РАДИО ЛЮБИТЕЛЬ

ЭЧС



№ 11-12
1930

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

Ответственный редактор
Ю. Т. Алейников.

— АДРЕС РЕДАКЦИИ —
Москва, Тверская, д. 12. Телеф. 2-54-75
и 5-45-24.

№ 11-12 СОДЕРЖАНИЕ 1930 г.

В ВИДУ СЛИЯНИЯ РЕДАКЦИЙ ЖУРНАЛОВ „РАДИОЛЮБИТЕЛЬ" и „РАДИОФРОНТ"

„РАДИОЛЮБИТЕЛЬ ПО РАДИО" ПЕРЕДАВАТЬСЯ НЕ БУДЕТ

СЛУШАЙТЕ ЖУРНАЛ

„РАДИОФРОНТ"

через радиостанцию им. Коминтерна на частоте 202,5 кС. Передачи произв. 3, 7, 13, 17, 23 и 27 числа в 22 часа 30 мин.

ПОДПИСЧИКАМ И ЧИТАТЕЛЯМ

Рассылка подписчикам № 10 журнала за 1930 г. закончена 20 января. Настоящий номер рассылается подписчикам в счет подписки за ноябрь и декабрь.

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ, связанным с высылкой журнала, обращаться по адресу: Москва, Ильинка, 3, периодсектор Книгоцентра ОГИЗ.

О НЕДОСТАВКЕ ЖУРНАЛА обращаться в местное почтовое отделение; если почтовое отделение задерживает ответ и не удовлетворяет вашей жалобы, то немедленно пишите в ОГИЗ, указав обязательно, куда и через кого вами сдана подписка.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ЖУРНАЛАМ „РАДИОЛЮБИТЕЛЬ" и „РАДИОФРОНТ"

дается редакцией в письменной форме. Для получения консультации необходимо прислать письменный вопрос, соблюдая следующие условия:

Писать четко, разборчиво, на одной стороне листа, вопросы отдельно от письма, каждый вопрос на отдельном листе; число вопросов не более трех; в каждом письме, в каждом листке указывать имя, фамилию и точный адрес. Ответы посылаются по почте. На ответ прикладывать почтовую открытку с надписанным своим адресом.

В журнале или по радио даются ответы только на вопросы, имеющие общий интерес. ОТВЕТЫ НЕ ДАЮТСЯ: 1) на вопросы, требующие для ответа обстоятельных статей; они принимаются как желательные темы статей, 2) на вопросы, подобные тем, на которые ответы печатаются или недавно печатались, 3) на вопросы о статьях и конструкциях, описанных в других изданиях, 4) на вопросы о данных (число витков и пр.) промышленной аппаратуры.

Письма направлять в редакцию „Радиофронт" по адресу: Москва, Тверская, 12.

„РАДИОЛЮБИТЕЛЬ" ЗА ПРОШЛЫЕ ГОДЫ

1924 г.—№№ 5 и 6. Цена отд. номера 15 к.
1925 г.—№№ 2, 3, 4, 5, 6, 7—8, 9, 10, 11—12, 13, 14, 15—16, 17—18.—Цена одинарного 15 к., двойного 25 к.
1926 г.—№№ 3—4, 5—6, 7, 8, 9—10, 11—12.—Цена одинарного 20 к., двойного 30 коп.
1927 г.—№№ 1, 2, 4, 5.—Цена номера 40 к.
1928 г.—№№ 5, 6, 7, 8, 9.—Цена номера 50 к.
1929 г.—№№ 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9.—Цена номера 65 к.
1930 г.—№№ 5, 6 и 10.— Цена номера 50 к.

ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ—Отдел радиолитературы ОГИЗ—Москва, Малая Дмитровка, 6, комната 10.

Заказы выполняются наложенным платежом или по получении денег. При небольших заказах можно высылать почтовые марки.

Год издания VII

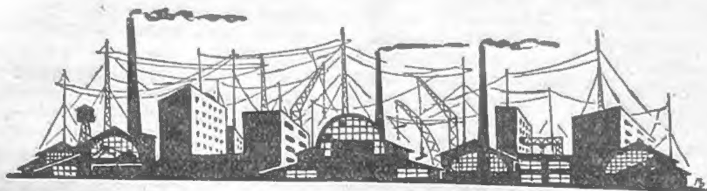
Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный журнал ВЦСПС и МОСПС

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

посвященный общественным и техническим вопросам радиолюбительства

№ 11—12 1930



К мобилизации сил советского радиолюбительства

Мы выпускаем последний номер журнала „Радиолюбитель", об'единяющийся, под общей редакцией ВЦСПС и ОДР, с журналом „Радиофронт".

Чем вызывается это об'единение? Оно вытекает из необходимости усилить организованность на литературном фронте радио, вместе с необходимым усилением организованности по линии радиофикации страны, наилучшей подготовки технопроизводственной базы, широчайшего использования радио в социалистическом строительстве, развертывания подготовки кадров и, следовательно, развития большей массовости советского радиолюбительства, — создания действительно массовой общественной лаборатории.

Разрозненность усилий на фронте радиотехнической и общественной литературы как в области периодики, так и непериодических изданий, не устранена до сих пор. При необычайном голоде на литературу, при необходимости решительного увеличения всякого рода радиоизданий по количеству, вместе с тем необходимо достигнуть наибольшего единства и плановости для того, чтобы резко улучшить качество всего того, что выпускается для советского радиолюбителя, радиослушателя и связанных с радиофикацией профессионально-технических и общественных кадров.

Много издательств, но разрозненно, случайно, выбрасывали на книжный рынок радиолитературу. Это в области непериодики. Периодические же издания, в свою очередь, оставались не приведенными в стройную систему и между ними выявились в гораздо большей степени моменты конкуренции, нежели необходимого соцсоревнования, которое должно быть во всех звеньях социалистической стройки.

Кроме того, имеющиеся силы техников общественников — литераторов не могли быть при этих условиях достаточно полно использованы, несмотря на их крайний недостаток.

В свою очередь, шедшее разрозненно развитие радиолюбительства по линии профсоюзов и ОДР требует единого русла — ОДР на базе массовой организации рабочего класса — профсоюзов. Поэтому все стороны общественной радиодеятельности, включая и радиолитературу, должны быть в наибольшей степени об'единены.

Какая же рисуется перспектива на фронте радиолитературы и, прежде всего, по линии периодики? Газета „Радио в деревне", журнал „Радиофронт" и „Радиосборник", — должны представлять собою стройную систему радиоизданий, каждое из которых рассчитано на определенную ступень массовой подготовки радиокадров и текущего обслуживания уже имеющихся техников — любителей и профессионалов.

Это не значит, что данные издания могут исчерпать потребность в радиопериодике даже на 1931 г. Программу изданий необходимо будет расширить, в особенности для большего внедрения радио в районы, для организации крепких баз в индустриальных пунктах.

Многосторонность требований, пред'являемых к освещению в радиопечати по линии техники, производства, плана, распространения радиоаппаратуры, организации слушательских баз, студий, организации коллективного слушания, радиоучебы и т. д., — вызовет необходимость безусловного расширения того об'ема, который уже теперь является недостаточным и сдерживаемым лишь бумажными рессурсами.

Расширение использования коротких и ультракоротких волн, выявление огромной потребности не только в общей радиофикации, но и в радиосвязи для обеспечения социалистической индустриализации, для помощи решительному социалистическому наступлению на кулака, — требуют массового развертывания радиотехнической подготовки и помощи в ней периодической и непериодической литературы.

Журнал „Радиолюбитель", начатый изданием в 1924 г., в период начальных шагов советского радиолюбительства, сыграл большую пионерскую роль для возбуждения внимания к радиотехнике, радиофикации и подготовки кадров квалифицированных радиолюбителей. Слияние его с журналом „Радиофронт", об'единение литературно-технических сил вокруг группы изданий, под общей редакцией ВЦСПС и ОДР, должно повести к мобилизации ресурсов на дальнейший рост и, усиление качества всей выпускаемой радиопериодики, на дальнейшее развертывание массового энтузиазма, где радиопечать должна сыграть большую организующую роль.

Радиопериодика должна вызвать развертывание ударничества и соцсоревнования во всей работе организаций ОДР на базе массовых организаций профсоюзов. Глубокая и жесткая критика и самокритика — должны быть оружием радиопрессы в неменьшей степени, чем в общей — партийной, советской и профсоюзной печати. И здесь много нужно наверстать.

Для решения больших задач, которые стоят перед радио, для наибольшего и лучшего применения его в различных частях социалистического строительства и классовой борьбы мы должны организовать крепкий радиофронт через оживление и развертывание работы ОДР, через укрепление, усиление его классовых позиций на базе массовой организации рабочего класса — профсоюзов.

Советский радиолюбитель — общественник, участник социалистического строительства—с еще большим энтузиазмом, под'емом энергии должен оказать помощь партии, советскому государству в максимальном выполнении плана радиофикации, в расширении и многостороннем применении радио для усиления обороны СССР, политической, культурно-просветительной работы и организации социалистического быта!

Наши новогодние „поздравления" ВЭО[1]

Почти из номера в номер наш журнал печатал статьи, в которых пред'являлся целый ряд требований к промышленности или указывался целый ряд недочетов.

Темпы нашей радиопромышленности заставляют желать много лучшего: не менее двух лет назад была поднята кампания за необходимость выпуска современных приемных ламп на смену устаревшей микрушке и только во второй половине 1930 года эти лампы появились в продаже.

Наша государственная радиопромышленность (в свое время трест заводов слабого тока, потом „Электросвязь", ныне ВЭО) в своей работе сумела каким-то образом сохранить наряду с бурным ростом по количеству выпускаемой продукции и азиатскую медлительность в ассортименте изделий для радиоприема, ту же номенклатуру, что 3-4 года назад.

Передающая радиотехника

В советской радиотехнике, в ее основном разделении — передающей и приемной — у нас господствует исключительная диспропорция. В части передающих радиостанций, их качества, мощностей — наша радиопромышленность добилась огромнейших успехов: мы первые построили самую мощную в Европе радиостанцию ВЦСПС (85-100 киловатт в антенне), этот тип передатчика строится сейчас и для других городов СССР, начала опытные передачи Колпинская (под Ленинградом) радиостанция, еще более мощная, чем станция ВЦСПС, строящийся под Москвой центральный радиоузел будет иметь целый ряд передатчиков, и мощность одного из них — 300 киловатт. В области передачи мы справились с техническими трудностями, заключавшимися в сложности модулирования больших мощностей. Имея такие достижения, советская радиопромышленность — действительно детище Октября, ибо до революции Россия не имела своей радиопромышленности, — успешно выступила на заграничном радиорынке, одержав победу над такой мощной радиофирмой как „Philips".

Все это так. Все это заслуживает больших похвал. Были взяты подлинно большевистские темпы развития, и они лишний раз оправдали себя. Но именно потому-то и должен быть возможно скорее уничтожен целый ряд недостатков в области той же передающей радиотехники.

Лампы Г-2000

С середины 1930 года на мощных советских радиостанциях стало образовываться „узкое место": лампы Г-2000 поступали все худшего и худшего качества, быстро перегорала нить, давая вместо нормальных 1000-1500 часов горения 50-100, а иногда и меньше; не менее часто лампа давала газ и выбывала из строя. Несмотря на ряд принятых срочных мер, положение с лампами Г-2000 становилось все более и более угрожающим: к ноябрьским торжествам многие станции работали на неполном количестве ламп (на станции ВЦСПС вместо 18 ламп работало только 4), на других станциях резерва ламп Г-2000 не было и работа шла под угрозой полной остановки, если выбудут из строя лампы; на станции им. Коминтерна вместе с лампами Г-2000 пришлось поставить старые лампы выпуска Нижегородской лаборатории, так как станция не имела других.

В этот период было особенно много „перерывов по техническим причинам", особенно плохо были слышны наши станции, вследствие понижения мощности из-за отсутствия ламп Г-2000.

В настоящее время острота положения с лампами Г-2000 значительно сглажена. Это — результат совместной работы радиотехнической общественности и рабочих ленинградского лампового завода „Светлана".

Завод „Светлана" сделал все возможное, чтобы улучшить качество ламп Г-2000, увеличить их выпуск. Производство ламп Г-2000 было переведено в отдельное помещение, дана лучшая аппаратура, брошены лучшие специалисты завода. Однако целый ряд трудностей завод „Светлана" не в состоянии сам ликвидировать: нет стекла, медь для анодов — плохого качества (ее поставляет ленинградский завод „Красный Выборжец"), вольфрам для нити накала, вырабатываемый московским Электрозаводом, также невысокого качества. И в этом отношении заводу ВЭО не оказало помощи. Вместо того, чтобы добиться передачи стекольного завода „Дружная Горка", который вырабатывает стекло для „Светланы", в ведение ВЭО, потому что Госмедпром — владелец завода в настоящее время — на 80% нагрузил его выпуском медицинских баночек и скляночек, вместо выпуска высоко качественного стекла для „Светланы", на который и рассчитан этот завод, — ВЭО отпускает деньги на постройку нового стекольного завода, заранее зная, что новый завод производственной программы не выполнит.

Медь для анодов, выпускаемая „Красным Выборжцем", низкого качества, но что еще хуже — ее мало. Чтобы обеспечить хотя бы минимальные свои потребности, советский государственный завод „Светлана" добывает медь у советского же завода „Красный Выборжец" нелегальными, контрабандными путями.

ВЭО же олимпийски спокойно взирает на все это и помощи не оказывает. Чтобы облегчить хоть несколько „медный" вопрос, советские радиостанции собирают старые перегоревшие лампы Г-2000 и посылают их на „Светлану".

Потребность в лампах Г-2000 на 1931 год ориентировочно намечается „Светланой" в 2500 ламп. Надо полагать, что заявки на Г-2000 имеет и ВЭО, надо думать что ВЭО знает, какова потребность в этих лампах; но тогда почему на 1931 г. ВЭО дало „Светлане" производственный план по лампам Г-2000 всего лишь на 1080 ламп?

ВЭО — Всесоюзное электрическое об'единение — представляет у нас в СССР концерн сильной и слаботочной электрической промышленности. Если ВЭО считает, что более тысячи с лишним ламп Г-2000 „Светлана" по производственным возможностям не может выпустить, то почему не ставится вопрос о развертывании производства Г-2000, например, на московском Электрозаводе, принадлежащем тому же ВЭО, производственные возможности которого далеко не исчерпаны? Почему этот вопрос первыми подняли Наркомпочтель и радиотехническая общественность? Не потому ли, что им дороги интересы советского радиовещания, а ВЭО относится к ним наплевательски?

Ликвидировав прорыв по лампам Г-2000, радиотехническая общественность ставит перед ВЭО и заводом „Светлана" другую задачу: качество Г-2000 должно быть улучшено. Лампы Г-2000 с 1919-20 годов, после приобретения патента у французов, остались без изменений, несмотря на то, что за эти 10 лет радиотехника далеко ушла вперед.

Работники радиостанций указывают, что толщина водяного слоя в баке для охлаждения лампы — 12 миллиметров, тогда как для современных американских ламп достаточен слой в 2 миллиметра. Значительно уменьшить толщину водяного слоя можно и в лампах Г-2000. Это даст лучшее равномерное охлаждение, уменьшит накипь, а кроме того, напр., только по одной радиостанции имени Коминтерна даст 6000 руб. годовой экономии на стоимости воды. Расстояние между анодом и нитью в лампах Г-2000 не равномерное: в одних экземплярах оно равно 10 mm в других — 2 mm. А ведь, казалось бы, в мощных дорогих лампах кустарщина не допустима.

„Светлана" выпустила опытные экземпляры ламп Г-2000 с воздушным охлаждением вместо водяного. Приветствуя это начинание, радиотехники указывают, что над качеством этих ламп надо еще много поработать заводу, прежде чем начать их промышленный выпуск. В эксплоатации эти лампы работали не более 100 часов, у них постепенно распылялась нить и покрывалась налетом.

Приемные лампы

Ни в коей мере нельзя считать благополучным и положение с любительскими приемными лампами. Пять лет питалось советское радиолюбительство почти одними лампами микро. Универсальная по своему назначению она, в равной степени везде плохо работала. Только в этом году появились новые современные лампы, стало возможным строить действительно хорошие приемники. Но распространению этих ламп, очевидно, противится всеми мерами ВЭО, иначе мы ничем не можем об'яснить чрезмерно высокую стоимость новых ламп.

Мы помним, что в первое время своего появления микролампа стоила 10-12 руб., а за пять лет ее стоимость была снижена до 2 руб. Теперь микролампой мы затоварены, и никакое дальнейшее снижение ее стоимости не поможет: наличный запас микроламп равен почти 2 миллионам. Микролампе пора на кладбище, а ее место в массовом производстве должны занять новые лампы.

Мы учитываем, что на развитие своего производства, строительство новых заводов, расширение существующих наша



1 Ряд положений этой статьи — спорен. Редакция все же дает ей место с целью вызвать на ответ радиопромышленность, поставить в порядок дня вопрос о планах и деятельности ВЭО в части его радиоработы.

радиопромышленность не получает денег от государства, а изыскивает их сама, из своих оборотов. Мы не можем поэтому настаивать на резком снижении цен на лампы, на приемники и детали (о них речь будет особо), но существующие накидки не выдерживают никакой критики. Когда на себестоимость лампы ВЭО накидывает несколько сот процентов, а сверх того около 20% — торгующие организации, а в итоге потребитель платит на 300-400% дороже себестоимости, то эта политика цен равносильна подрубанию того сука, на котором сидишь.

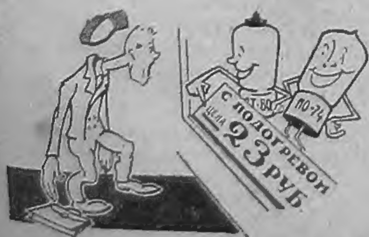
Себестоимость лампы ПО-74 (с подогревом) не так давно была 12 руб., а продажная цена 23 р. 35 к., почти 100% накидки! В настоящее время завод „Светлана" себестоимость этой лампы довел до 3 р. 11 к., т.-е. снизил почти в 4 раза; на некоторое снижение отпускной цены вынужден итти и ВЭО, но... намечаемая им с 1931 г. отпускная (для кооперации) цена равна 19 р. 80 к., т.-е. накидка на себестоимость вырастает с прежних 100 до 600 с лишним процентов! Удешевление лампы на заводе фактически удорожает ее на рынке!

Лампы УО-3 и ТО-76, достаточно популярные среди радиолюбителей, при прежней себестоимости „Светлане" по 4 р. каждая, продавались в магазинах — первая по 10 р. 41 к., вторая по 13 р. 33 к. (Почему при одинаковой себестоимости лампа ТО-76 продавалась дороже, это „секрет" политики цен ВЭО). С января 1931 года в виду снижения заводской себестоимости на оба типа ламп (ТО-76 —1 р. 75 к. и УО-3—1 р. 97 к.) ВЭО также вынужден снизить свою отпускную цену, однако отпускная цена ТО-76 назначается в 6 р. 60 к. (против себестоимости 300% с лишним процентов!), а отпускная цена лампы УО-3—8 р. 90 к. Накидка в этом случае уже не 300%, а 400%!

Из этих наудачу взятых примеров видна „политика": продавать возможно дороже именно те лампы, которые должны найти наибольший спрос у радиолюбителей. Почему же ВЭО именно таким путем решило бороться с развитием радиофикации страны? На этот вопрос вероятно, никто, кроме ВЭО, не даст сколько-нибудь вразумительного ответа. Очень часто весь самодельный ламповый приемник радиолюбителя стоит дешевле, чем одна лампа с подогревом.

Итак, с одной стороны новые лампы нужны, это бесспорно, но они лежат на полках магазинов, так как слишком дороги.

Мы согласны с тем, что первое время новые лампы не могут стоить дешево: выпуск их еще полукустарен, массовое производство налаживается не сразу, надо потратить средства на обучение рабочих новому виду производства, надо вернуть затраты лаборторий, нужно накопить средства для капитального расширения производства, но — добавим мы, — нельзя же до бесчувствия! ВЭО ведь работает не на нэпмана, не на лиц „свободной профессии", а на потребителя — трудящегося. Как раз об этом упорно „забывают" в ВЭО.



Приемная аппаратура

Сколько раз писал наш журнал о том, что все виды радиоаппаратуры, выпускаемой ВЭО, безнадежно устарели, что совсем не видно работы лабораторий ВЭО, что три — четыре года подряд выбрасываются на рынок одни и те же БЧ (правда, их иногда „омолаживают"—БЧН, БЧЗ, но ведь известно, что омолаживание дает лишь кратковременный эффект), ПЛ и плеяда детекторных приемников. Осуществлению радиопятилетки идет третий год, но за все это время ВЭО не выпустил приемника, действительно пригодного для радиофикации, до сих пор не учитывает нужд радиофикации, а равняется на какого то „индивидуального" потребителя. Для массовой радиофикации в действительности ничего не сделано.

О моральной изношенности всей приемной аппаратуры даже не хочется говорить: это так давно всем известно, это так навязло в зубах.

Разве не пора в 1931 году начать свертывать производство детекторных приемников (ведь не будет же базироваться на них выполнение плана радиофикации), разве не пора снять „за выслугой лет" и БЧ и ПЛ, и дать на самом деле новые, современные приемники?

Но кроме этих основных грехов, за ВЭО водятся и маленькие. Завод „Мосэлектрик" выпускает приемник ДЛС-2, питающийся от осветительной сети. Вскоре после первых месяцев нового производства „Мосэлектрик" добился резкого снижения себестоимости этого приемника (вместо прежней торговой цены в 108 р. ДЛС-2 теперь стоит 78 р.). Завод начал отпускать ВЭО приемники по новой себестоимости, но ожидаемого снижения цен не наступило: без зазрения совести ВЭО продолжало класть всю колоссальную разницу себе в карман. (Сколько же сот процентов накидки здесь было!).

Понадобилось послать в ВЭО бригаду рабочих „Мосэлектрика", чтобы припертые к стене „коммерсанты" из ВЭО снизили, наконец, стоимость приемника ДЛС-2!

Детали

В прошлом номере „РЛ" было указано, что вопрос о выпуске деталей повис в воздухе: ВЭО на своих заводах свертывает производство деталей, никто другой за них не берется. Вероятнее всего прав Центросоюз, указывая, как главную причину свертывания выпуска деталей — невозможность делать большие накидки. Это действительно —„застарелая болезнь" ВЭО, но когда-нибудь „оперативное вмешательство" излечит и ее. В отсутствии деталей ответственность несет ВЭО — монополист на радиорынке. ВЭО морально обязан не свертывать производства деталей, пока его не начнут заводы, не входящие в об'единение ВЭО. Но, скажем прямо, в „моральные" обязанности ВЭО никто теперь не верит. Несколько лет назад на всесоюзной конференции коротковолновиков представитель тогда треста „Электросвязь" тов. Романовский дал коротковолновикам чуть ли не торжественное обещание выпустить нужные им коротковолновые детали. Немало лет прошло с тех пор, а коротковолновики все ждут: как же, ведь они получили самые категорические заверения от представителя советской радиопромышленности, а не от частного торгаша на Сухаревке!

Наш журнал заканчивает свое самостоятельное существование, сливаясь с „Радиофронтом", но критика деятельности ВЭО в части его радиоработы, указание слабых сторон и недостатков этой работы радиопрессой не будет прекращена до тех пор, пока не будут уничтожены все недостатки.

Наши новогодние „поздравления" звучат для ВЭО не особенно приятно. Волей-неволей отрицательные стороны деятельности ВЭО заслонили собой огромные (мы этого и не думаем отрицать) достижения в передающей радиотехнике, в строительстве радиопередающих станций, в повышении их мощности.

Но именно потому-то в этих двух смежных областях радиотехники—передаче и приеме, на лицо—зияющий разрыв, что, бросив все силы на передающую радиотехнику, ВЭО—его лаборатории, его заводы, — забыли о радиоприеме. Наша статья и собрала все горькие упреки ВЭО именно за недочеты в последней области.

Мы учитываем огромнейшие трудности, которые надо будет преодолевать ВЭО, когда оно примется за поднятие уровня приемной радиотехники, но перед трудностями руки опускать нельзя. В новом 1931 году мы надеемся, что ВЭО, наконец, после ряда лет одних обещаний, перейдет, в конце концов, и к выполнению их.

С ГЛУБОКИМ ДУШЕВНЫМ ПРИСКОРБИЕМ ИЗВЕЩАЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ,

ЧТО

Лампа СО-95

в Ленинграде и Москве поступила в продажу.

Продажная цена 50 рублей

Себестоимость — 15 руб.

ЗА ЗДОРОВУЮ КРИТИКУ

(Ответ на статью „Мы обвиняем ВЭО“, в № 35 журнала „Говорит Москва“)

В № 35 журнала „Говорит Москва“ помещена статья под заголовком „Мы обвиняем ВЭО“. Этот претенциозный заголовок невольно привлекает внимание, так как читатель рассчитывает найти в этой статье об'ективное освещение тех болезней производства, которые необходимо вылечить. Ведь правильно поставленный диагноз—уже залог успеха в лечении. Но, к сожалению, статья гр. В. Тукбаева не только не дает здоровой критики, но даже не освещает фактического положения дела, так как автор не потрудился даже ознакомиться с тем вопросом, который он взялся осветить для общественности.

Автор совершенно не осведомлен о том, что с 1930 года всей радиофикацией СССР руководит Наркомпочтель и что почти вся радиоаппаратура поступает в товаропроводящую сеть Центросоюза, который имеет вполне конкретные директивы о порядке распределения ее, при чем основное внимание уделяется обобществленному сектору, т. е. плановой радиофикации. Является несомненным фактом, что радиоаппаратурой плановая радиофикация обеспечена в процентном отношении гораздо выше, чем линейными материалами, т. е. проволокой, крючьями, изоляторами и т. п., поэтому не может быть такого случая, чтобы готовые линии не могли быть использованы из-за недостатка аппаратуры. Все телефонные трубки и громкоговорители передаются производством в НКПТ и Центросоюз, где обращаются на плановую радиофикацию, вот почему их в вольной продаже не достать не только в провинции, но и в крупных городах.

Причина молчания установок зачастую кроется в источниках питания; в случае питания сухими батареями обычно из-за того, что не организовано систематическое снабжение батареями, которые выпускаются в достаточном количестве. Если же установка питается от аккумуляторов, то в большинстве случаев она замолкает из-за неумелого обращения с кислотными аккумуляторами, так как они требуют крайне внимательного и осторожного обращения как при перевозке, так и при разряде.

Проблема постановки производства щелочных аккумуляторов не упущена ВЭО, но мы пока еще не смогли освободиться полностью от импорта, почему это производство и не развито до надлежащих размеров.

Новые методы производства, конечно, дадут улучшение качества батарей, но нет никакого основания обвинять ВЭО в том, что новых батарей с воздушной деполяризацией еще нет в производстве. Разработка их ведется на заводе „Мосэлемент“ и во всесоюзном электротехническом институте. В обоих вариантах требуется получение специальных углей, для чего в варианте завода „Мосэлемент“ предлагается использовать отходы от производства электроуглей кудиновских заводов, а в варианте ВЭИ нужно иметь специальной конструкции печи, которыми ВЭО не располагает. Качество отходов представляется чрезвычайно неоднородным, что в корне влияет и на качество получающихся элементов. Таким образом вопрос изготовления деполяризационных элементов находится вовсе не в той фазе, когда можно было бы обвинять ВЭО в нежелании организовать это производство.

Еще менее основательно обвинение ВЭО в отсутствии деталей на рынке.

ВЭО предложено, и это вполне естественно, все свои производственные возможности обратить на обслуживание плановой радиофикации и выпуск исключительно готовой аппаратуры с тем, что детали будут изготовляться кооперативной промышленностью и производственными предприятиями, не об'единяемыми ВЭО. Неужели и это гр. Тукбаеву неизвестно? Так что ВЭО даже „подачек“ теперь не дает.

Коротковолновый приемник „РКЭ“ действительно в начале производства его имел некоторые дефекты, но затем был в корне переработан при непосредственном участии секции коротковолновиков Ленинграда и давно уже выпускается в переработанном виде. От потребителей имеется ряд вполне удовлетворительных отзывов.

На 1931 год будет выпущено приемников „РКЭ“ в собранном виде 7.000 и в деталях 13.000. Всего этого гр. Тукбаев также не знает.

Лаборатории ВЭО никогда не были замкнутыми кабинетами „алхимиков“, в них всегда обеспечен доступ советской общественности, и тем более непонятна полная неосведомленность и здесь гр. Тукбаева. В наших лабораториях имеются вполне законченные разработки новейших типов приемников на экранированных лампах, с которыми всегда возможно ознакомиться, прежде чем говорить об инертности лабораторий, но гр. Тукбаеву не пришло в голову спросить в ВЭО, что делается в лабораториях и почему разработки эти не идут в производство? А этот вопрос вполне естественен, почему мы и отвечаем на него. Конечно, нельзя отрицать, что наша промышленность из-за перегруженности и затруднений со снабжением недостаточна гибка, но в данном случае и это не при чем. Гр. Тукбаеву, может быть, известно о широких заданиях правительства по электрификации СССР и что промышленность ВЭО является основной базой электрификации?

Отсюда ясно, что директивными указаниями центром производственного внимания ВЭО заданы потребности электрификации страны, даже в ущерб плановой радиофикации и тем более в ущерб индивидуальным потребностям.

Относительно цен на радиоаппаратуру необходимо отметить, что приемник, собранный радиолюбителем, обходится дешевле, чем заводской. Это факт, но факт настолько естественный и понятный, что наивно его выдвигать на обсуждение.

Необходимо иметь в виду лишь основное положение, что стоимость рабочей силы в любом приборе, а тем более в радиоаппарате, является основой его стоимости. Естественно, если этой работы не учитывать, то приемник можно считать очень дешевым, а если правильно учесть массу труда и времени, затрачиваемых радиолюбителями, то, конечно, их продукция окажется неизмеримо дороже заводской.

Что первые образцы ламп экранированных и с подогревом дороги—это вполне естественно, так как выпуск их крайне ограничен и вначале они изготовлялись лабораторным порядком. Сейчас они пущены в массовое производство и цены их будут введены в норму, во всяком случае они будут выше, чем на лампу широкого потребления—микро.

С мощными лампами были затруднения чисто производственного порядка, которые повели к снижению их качества, но срочными мерами все дефекты устранены и сейчас этот инцидент надо отнести к прошлому.

Рецепт гр. Тукбаева на постройку так порицаемого им же самим „универсального“ приемника, с мощным выходом, который без добавочного усиления питал бы 300—500 точек, служил бы для усиления речей ораторов, для местного вещания по проводам, и очевидно с питанием от постоянного и переменного тока в 120 и 220 вольт,—действительно еще ВЭО не разработан. Этой задачей не занялась лаборатория НКПТ, не занялась ею и лаборатория ВЭО именно по одной и той же причине, что из этой сверхуниверсальности уж наверно ничего не выйдет, так как ни по цене, ни громкости этот приемник никого ни будет удовлетворять.

В постановке производства небольших двигателей внутреннего сгорания, пригодных для зарядных агрегатов, заинтересовано не одно только ВЭО. К сожалению для организации этого производства недостаточно одного желания гр. Тукбаева.

Что касается применения недефицитных металлов, то пусть гр. Тукбаев хотя бы по приемнику БЧЗ даст указания конкретного порядка, что там еще можно заменить. Напрасно он думает, что если деталь сияет никелировкой, то внутри ее не кроется железо. Очевидно, что автор заметки не только не счел нужным ознакомиться с работами ВЭО в области замены дефицитных материалов, но даже не дал себе труда рассмотреть тщательно хотя бы ту радиоаппаратуру, которая имеется в продаже.

О размере потребности стекла в масштабе ВЭО гр. Тукбаев, очевидно, не имеет представления, если полагает, что стекольный цех „Светланы“ смог бы ее покрыть.

Если в аппарате ВЭО и в его работе имеются шероховатости, то нужно полагать, что рабочая общественность в лице работающей сейчас в ВЭО комиссии по чистке аппарата ВЭО выявит и сделает надлежащие выводы. В результате ознакомления со статьей „Мы обвиняем ВЭО“ создается одно впечатление, что автор взял чрезвычайно широкий размах, но ни по одному вопросу не потрудился подобрать соответствующего действительности материала, ни по вопросам организации сбыта радиоаппаратуры, ни по вопросам производства ее.

С таким подходом к делу можно по любому вопросу говорить, как автор правильно заметил, „до бесконечности“, но и пользы от этого будет до бесконечности мало, а вред безусловный, так как затуманивать вопрос перед общественностью неверным, предвзятым и легкомысленным освещением не только вредно, но и преступно.

А—в.

Кооперация срывает выполнение радиопятилетки

Плановую радиофикацию в Союзе ССР мы осуществляем в сугубо тяжелых условиях. Страна радиофицируется при чрезвычайном недостатке целого ряда материалов, потребных для радиофикации, радиопромышленность не удовлетворяет заявок, общественные организации все еще не раскачались, не приняли должного участия в этой работе; далеко не все способы, все методы действительно ударной радиофикации применяют и радиофицирующие организации—Наркомпочтель и Центросоюз.

Валить всю вину за получившийся прорыв, исключительно обвинять во всем только НКПТ, только ВЭО или Центросоюз нельзя (а это как раз и делают эти организации),—это не что иное как спасительное для всякого оппортуниста отыскивание „об'ективных причин", и за это проявление оппортунизма на практике и надо беспощадно бить. Виноваты не один НКПТ, ВЭО, Центросоюз — виноваты они все вместе, но в этот перечень надо включить и ОДР и всю общественность.

В последних номерах „Радиолюбитель" освещал вопросы плановой радиофикации. Мы указали на противоречия и ту склоку, в которой участвуют три радиофикатора — НКПТ, ВЭО и Центросоюз; отдельная статья в этом номере посвящена радиопромышленности, а сейчас пора говорить и о третьем участнике радиофикации — „тихом и скромном" Центросоюзе.

Для ликвидации прорыва в радиофикации НКПТ организовал штаб; около 20 рабочих бригад раз'ехались во все концы Союза. На местах по директивам Центрального Совета ОДР созданы свои штабы, свои бригады. Общими силами взялись, наконец, за штопание прорех, за мобилизацию местных возможностей.

В нашей анкете (№ 10 „РЛ") Центросоюз указывал, что он сделал все, что мог, но нет линейных материалов, крючьев, изоляторов, телефонных трубок, а вот это, мол, и есть причина прорыва.

В настоящее время с мест стали поступать первые сведения о работе бригад по ликвидации прорыва. Даже эти отрывочные материалы о работе бригад показывают, что Центросоюз и его местные кооперативные организации далеко не так безгрешны, как им хотелось бы казаться.

На несчастье кооперации бригады взялись сразу за обследование местных запасов. Первые же сведения рисуют достаточно полнейшую бездеятельность кооперации.

В Собинке ЦРК продал какому то жилтовариществу 1000 метров антенного канатика для „осветительной проводки" (!). В этот же ЦРК по заказу радиоузла была прислана медная проволока. „Тароватый" торговец поторопился ее тотчас же разбазарить: треть всей проволоки была отпущена местной фабрике для вязки ее продукции; остальные $^2/_3$, к огорчению ЦРК, успел забрать заказчик — радиоузел.

Такое „всемерное" содействие кооперации в Собинке привело к тому, что план установки радиоточек узел выполнить не смог, так как проволоки не хватило.

Помогая своей торговой сетью радиофикации в городе, по генеральному договору с НКПТ Центросоюз принял на себя радиофикацию деревни, но вот частный пример того, как она осуществляется: в Собинском районе—24 громкоговорящих установки, но 19 из них молчат.

В Вятке на складах кооперации бригада обнаружила 200 kg железной проволоки, более 2500 крючьев и штырей, 3000 изоляторов, $3^1/_2$ тыс. метров осветительного шнура и звонковый провод.

Средневолжский Крайпотребсоюз не принимал никаких мер к ликвидации дефицита линейных материалов, плакался на их отсутствие, ждал снабжения промышленностью. Бригада сообщает далее, что правление Крайпотребсоюза не отпускало средств на проведение радиофикации, не заботилось о подготовке кадров радиофикаторов. Не было никакого учета имеющихся громкоговорящих установок, не известно, работают ли они или молчат, дальнейшая помощь, снабжение питанием, лампами не велись. Районные кооперативные организации считают радиоаппаратуру и детали неходовым товаром, прячут их под прилавок, предпочитая торговать селедками.

Нижневолжский ЦРК уклоняется от установления связи с местными ОДР; несмотря на большой спрос на радиолитературу, не снабжает ею свои книжные магазины. В то время как для мест плановой радиофикации у ЦРК радиоаппаратуры (БЧ и „Рекорды") нет, городские магазины торгуют ими свободно. Имея у себя несколько радиопередвижек, ЦРК продает их кому угодно, а когда именно за передвижками приезжают в город представители колхозов, то их уже они не находят.

Пензенская бригада не была допущена к осмотру складов кооперации,— зав. культбазой требовал от бригадников разрешения... ОГПУ на осмотр. Когда же склады, несмотря на противодействие, были обследованы бригадой, то она нашла на них 6000 m антенного канатика, более 1000 kg железной проволоки. В магазинах ЦРК этот канатик и телефонные трубки отпускают любому покупателю, если он покупает детекторный приемник.

Бригада в Козлове была вынуждена обратиться за содействием к РКИ, так как бригадников кооператоры вначале самым категорическим образом не пускали на склады.

Нет смысла продолжать далее этот перечень. И без того ясно, что кооперация ничего не сделала для того, чтобы на деле выполнить взятые на себя обязательства по радиофикации деревни, ждала, пока снабдит ее промышленность, не потрудилась даже проверить свои запасы на складах; кооперация разбазаривала радиоаппаратуру, которая предназначалась для плановой радиофикации деревни. Это—узкоделяческий, коммерческий" подход к делу огромной политической важности.

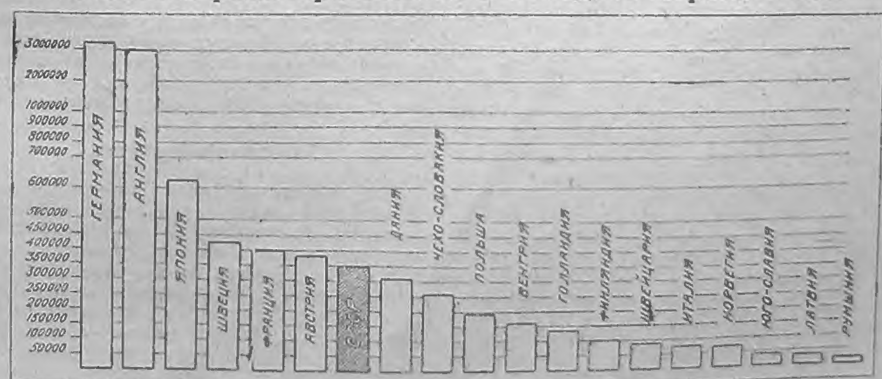
Основной смертный грех „радиоработы" Центросоюза—торгашеский подход к этой колоссальнейшей важности работе. Рассматривая ее, как навязанную свыше, несвойственную органически кооперации, Центросоюз и не принимал мер к ликвидации узких мест. Малейший недостаток в радиоизделиях, временная некомплектность раздувались радиоработниками Центросоюза как непреодолимое препятствие. Из мухи делали слона, но прятались неудачно. Муха все же мухой и оказалась.

Нечего и говорить о том, что кооперация по-настоящему взялась за проведение радиофикации, перестроила свою работу так, чтобы использовать все возможности, все ресурсы, бороться с трудностями, преодолевать их.

Естественно, что такие „темпы" ведут лишь к образованию огромнейшего прорыва.

Декабрьский об'единенный пленум ЦК и ЦКК в своей резолюции „считает, что потребкооперация не перестроилась применительно к новым задачам реконструктивного периода. В потребкооперации до сих пор еще имеет место ряд вопиющих недостатков". „Об'единенный пленум ЦК и ЦКК считает, что аппарат кооперации должен быть очищен от застрявших в ней меньшевистски-эсеровских и бюрократических элементов и должна быть проведена решительная борьба с оппортунизмом в практической работе, ставкой на самотек и с наблюдающейся в ряде кооперативных организаций оторванностью снабженческой работы от масс и интересов социалистического производства. Только при решительной перестройке всей работы на основе общественной мобилизации масс вокруг основных задач снабжения и правильной организации социалистических форм распределения, потребкооперация сумеет добиться коренного улучшения своей работы".

Количество радиоприемников в Западной Европе в 1930 г.



Любопытная радиохроника

Одно лучше другого

В Штутгарте недавно радиоуправлением был произведен такой опыт: передавалась в концерте смешанная музыка из студии и с граммофонных пластинок. Слушателей просили выяснить, могут ли они различить один тип передачи от другой. Оказалось, что из 16 274 полученных ответов только 52 человека ответили правильно.

Супергетеродинная судьба

Какова роль супергетеродинов среди других типов приемников?

Во Франции им придавали большое значение, но последняя радиовыставка текущего года показала, что супера быстро уменьшаются в числе, вытесняемые американским типом схемы с прямым усилением высокой частоты. В Америке же как раз наоборот: американская фирма „Radio Corporation" отказалась от патентного запрещения на супера, находившегося до сих пор в ее исключительном владении. Многие радиофирмы, обрадовавшись, приступили к производству супергетеродинов.

Нет худа без добра

До последнего времени в Англии каждый радиопромышленник платил государству акциз в 6 рублей с каждой лампы радиоприемника. При восьмиламповом супере этот „целевой сбор" составлял кругленькую сумму в 50 рублей. Такой тормаз заставил радиопромышленность искать для своего развития другие пути: улучшать качество ламп, изготовлять малоламповые приемники, выжимая из каждого каскада возможный максимум, всегда применять обратную связь и пр. В общем идти диаметрально противоположно американскому направлению И надо отдать справедливость: английские лампы стали лучшими лампами на всем мировом рынке.

В настоящее же время акциз с ламп значительно уменьшен, и английская промышленность надеется преодолеть свой кризис, дав потребителю менее экономные приемники, но с большим числом ламп.

Вот так граммофон!

Современный граммофон чаще всего представляет комбинацию адаптера, усилителя низкой частоты и динамического громкоговорителя. Надо отдать справедливость, что такая комбинация при хороших деталях дает действительно хорошую передачу, далеко обгоняя качество нашей обычной радиопередачи. Конечно, ширина пластинок делалась все больше и больше. Конечно, включение такого граммофонорадио производится электровыключателем, пластинка вращается при помощи электромоторчика. Но пресыщенному буржуазному потребителю стало лень подходить к граммофону и заводить новую пластинку или переставлять иголку для переигрывания той же пластинки. Промышленность удовлетворила и этим требованиям. В Англии и в Америке выпущены граммофонные устройства, у которых одна и таже пластинка может автоматически переигрываться бесконечное число раз. Выпущены также установки, которые могут автоматически, без участия слушателя, подряд сыграть до 14 пластинок, при чем смена их происходит без малейшего промедления. Таким образом можно завести целую оперу и слушать подряд полтора часа. Один из таких аппаратов, играющий автоматически подряд три пластинки (с двух сторон), имеется в Московском радиоцентре.

Не хотите ли проверить ваши часы?

Хорошо отшлифованная пластинка кварца может колебаться при электрическом воздействии на кварц переменного тока. Резонансная частота кварцевой пластинки грубо равняется постоянному числу 3000, разделенному на длину кварцевой пластинки, выраженную в миллиметрах. Точность и постоянство держания волны чрезвычайно велики и лишь слегка меняются при изменении давления и температуры. На передатчиках кварцевый индикатор позволяет держать постоянство волны с точностью до сотых и тысячных долей одного процента.

Однако все рекорды побили сконструированные недавно в Америке часы, приводимые в действие кварцевым генератором. Двойным получением биений удается приводить в действие синхронный моторчик, вращающий часовой механизм. Это устройство дало возможность получить часы, дающие такое верное время, что за 3000 лет их отклонение от установленного не будет превышать четверти секунды. Образно выражаясь, часы дут вернее солнечного времени, вернее точности, с которой земля вращается вокруг солнца.

Однако устройство этих часов довольно сложно и для поддержания постоянной температуры кварцевая пластинка помещается на особых подставках в термостате, т. е. в закрытой камере, температура которой поддерживается особым устройством с точностью до десятых и сотых долей градуса.

150 гетеродинов в одном ящике

Всем известные музыкальные приборы—терменвоксы—изобретаются и изготовляются в каждой большой и малой стране. Принцип работы терменвокса основан на получении звуковых биений от совместного действия двух гетеродинов, т. е. попросту одноламповых регенераторов. Недавно один американец изготовил радиоргáн, действующий на этом принципе. Для его изготовления пришлось поместить в одном ящике 150 заэкранированных гетеродинов. Довольно сложно, но зато этот прибор дает возможность в отличие от обычных терменвоксов заставить звучать одновременно любое количество „голосов". В действие радиоорган приводится, как рояль, нажатием клавишей.

На страх врагам

Консервативная Англия до сих пор не может пойти по американским путям и отменить обязательность платной регистрации радиоприемников. Высокая плата (около 10 руб. в год за ламповый приемник) привела к большому количеству радиозайцев, справиться с которыми английскому почтовому министерству не под силу. Зайцев ловят и штрафуют по 25 рублей, но, ведь, всех не переловишь.

За последний год почтовое ведомство начало широко применять новое средство борьбы с зайцами — автомобиль с рамочной антенной, служащей для пеленгации приемных установок. Правда таким способом засечки можно обнаружить только сильно излучающий приемник, однако страх перед „радиоищейкой" создал такой страх у малоквалифицированных слушателей, что число регистрируемых установок неизменно и в очень большой степени увеличивается после появления таинственного авто. Так, в городе средней величины суточный рейс этого пеленгатора дает внезапную регистрацию за 1-2 дня 500-1000 приемников. При цене 10 руб. за приемник это составит до 10.000 руб. за один рейс авто,—довольно выгодное предприятие.

Возможно, однако, что этот пеленгатор выполняет и более „ответственную" задачу, вылавливая нелегальные передатчики.

Из американских масштабов

Официальная американская статистика сообщает, что в конце 1930 года в Америке насчитывается 13.500.000 приемников, в большинстве шестиламповых.

Аппаратурой торгует 40.000 радиомагазинов. Телевидение передают 32 станции.

Одна из крупнейших американских фирм „Atwater Kent" выпустила в сентябре 1930 года свой 3.000 000-ый приемник, считая со дня основания фирмы.

Америка, потрясенная кризисом

Достижения—достижениями, но экономический кризис, не покидающий Америку уже второй год, не прошел мимо ради промышленности. Уменьшение заработной платы и общий кризис сильно сократил кадры покупателей.

Ради фирма „Philco C[o]" по причине огромного затоваривания была вынуждена недавно уничтожить крупную партию своей аппаратуры „морально-изношенной", ибо образец приемника 1929 года при существующем кризисе не может быть продан в 1930 г. Бешеная конкуренция, сниженные цены предоставляют покупателю право выбирать и покупать приемники только ультра новейшей конструкции. Упомянутая фирма решила попутно прорекламировать себя, и в Чикаго в присутствии большого количества посетителей сожгла на площади 1000 штук 7 ламповых приемников образца 1929 г. Мы, мол, не терпим в своей работе ничего устарелого, — покупайте наши новые приемники. Кризис, однако, от этого не ликвидировался. Всеамериканская Нью-Йоркская радиовыставка в октябре 1930 г. проходила очень вяло. Уныло бродили отдельные посетители, зашедшие на выставку скорей от скуки, чем от желания закупать крупные партии радиоаппаратуры. Сделок мало, перспектив еще меньше. Давно Америка не знала таких вещей, чтобы промышленность выпускала удешевленную продукцию. Впервые за последние пять лет на рынке появились десятки типов 5—6-ламповых приемников, несколько пониженного качества, предназначенные для малосостоятельного городского и сельского покупателя. А выставка 1930 года на 50% всех новых приемников дала именно этот пониженный тип приемника. Цена этого типа—50 долларов или 100 золотых рублей, тогда как стандартной ценой прошлого года было 100 долларов — 200 рублей. Снижение весьма чувствительное.

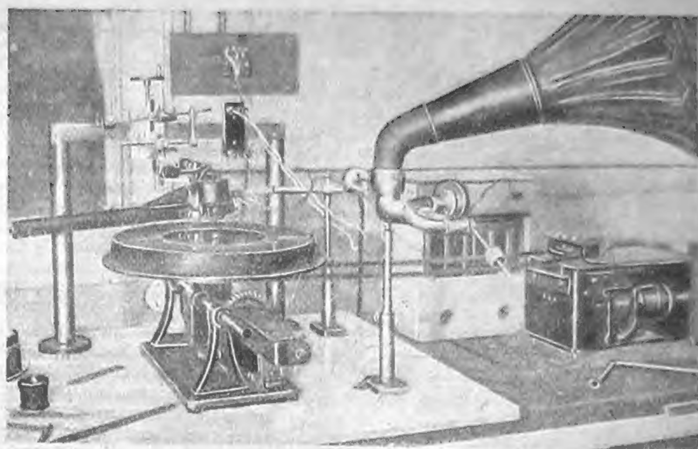
Как записывается граммофонная пластинка

М. М. Эфрусси

ПЕРЕДАЧА граммофонных пластинок завоевала себе в радиопрограммах значительное место благодаря дешевизне, удобству и большим возможностям по содержанию.

Для граммофонной передачи нужны лишь хорошие адаптер, пластинка и вращательный механизм. Качество воспроизведения граммофонной пластинки значительно улучшается при проигрывании с помощью электрической мембраны-адаптера, а кроме того самая запись пластинок за последние 3-4 года сделала большой шаг вперед, при чем все улучшения обязаны достижениям радиотехники.

3-4 года назад запись на граммофонную пластинку производилась по старому — акустическому способу. Певец или оркестр помещался перед раструбом рупора, в узкой части которого находилась мембрана, соединенная рычажком с сапфировым (или друг.) резцом. Колебания мембраны передавались резцу и он „писал". Этот устаревший способ обладал многими недостатками. Для получения более или менее значительной амплитуды качаний резца необходимо было производить звук как можно ближе к рупору, звуки должны были быть достаточно сильными, что, конечно, не всегда возможно. Кроме того рупор „накладывал" характерный для пластинок этой записи „трубный" отпечаток, а вследствие сравнительно малой мощности колебаний мембраны с резцом, последний вяз в воске, искажая запись, при чем к этим искажениям еще добавлялись искажения мембраны.



Записывающий механизм



Схема записи

Распространившаяся за последние годы электрозапись, совершенно вытеснившая акустический метод записи, производится следующим образом:

Исполнитель помещается в обычной радиостудии, снабженной микрофонами. Получающийся при исполнении микрофонный ток подводится к предварительному усилителю, который допускает возможность менять степень усиления и тембр звука. Затем усиленный ток подводится к оконечному — мощному усилителю и оттуда к записывающему прибору — рекордеру. Рекордер по конструкции напоминает адаптер более мощного устройства, но только обратного действия.

Наибольшее количество рекордеров по конструкции электромагнитного типа, и лишь теперь начинают употребляться рекордеры электродинамического типа, вносящие еще меньше искажений в запись.

Интересно отметить для сравнения с адаптером, что для получения достаточного магнитного поля постоянный магнит заменен электромагнитом.

Запись звука производится на поверхности слегка нагретого воскового диска (вернее смеси с воском или из другой массы) толщиной до 20 — 25 mm. при чем рекордер укреплен неподвижно, а восковой диск вращается с постоянной скоростью от 78 до 84 оборотов в минуту, смещаясь одновременно по горизонтали, и таким образом запись приобретает вид зигзагообразной (от колебаний) спиральной канавки, сходящейся к центру; образующаяся при записи стружка сдувается струей подаваемого воздуха.

Впоследствии при проигрывании, по этой канавке, но уже на пластинке, движется игла адаптера.

В других конструкциях электрозаписи движется рекордер, а восковой диск неподвижен.

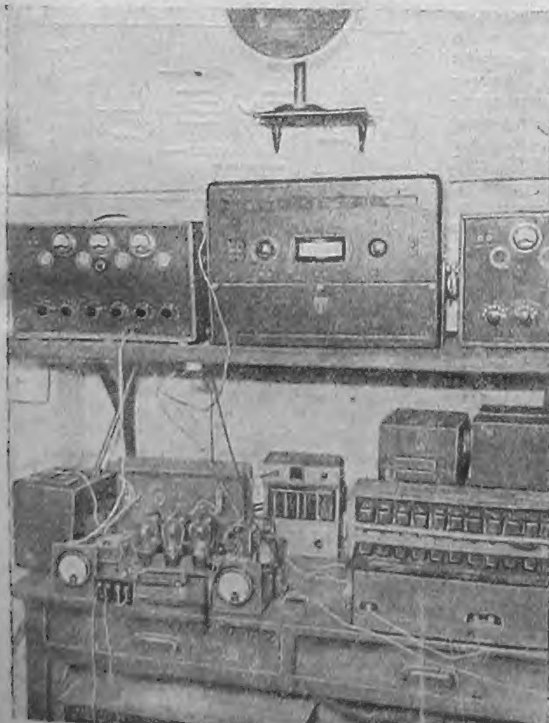
Контроль производимой записи ведется двойной: технический при помощи измерительных приборов, главным образом вольтметром на клеммах рекордера, и звуковой при помощи громкоговорителя, включенного параллельно рекордеру.

Восковой диск при записи должен вращаться все время с одинаковой скоростью, т. к. в противном случае при проигрывании звук будет „плавать".

Диск с записью „пудрится" тончайшим слоем графита (для проводимости), на котором затем в гальванической ванне осаждается слой меди и никеля или железа.

С этого осаждения, являющегося негативом записи, снимаются несколько копий. Они напаиваются затем на более толстые металлические диски, и с них уже печатается граммофонная пластинка.

Масса пластинки состоит из смеси различных смол с шеллаком, и ее стойкость зависит от процента шеллака. У нас в Союзе электрозаписью и изготовлением граммофонных пластинок занимаются кабинет записи в Москве и фабрика „Памяти 1905 года" на ст. Апрелевка под Москвой.



Усилители

ГОВОРЯЩЕЕ КИНО

Н. В.

Популярность звукового кино растет по неизменно повышающейся кривой, в соответствии со все повышающимся техническим совершенством звукозаписывающих и воспроизводящих аппаратов.

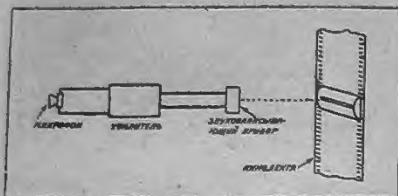


Рис. 1.

Качество аппаратуры в странах с большим опытом в этой области, в особенности же в Америке, достигает такой технической высоты, что отличить естественные звуки от сперва записанных, а затем воспроизводимых методами звукового кино подчас довольно трудно.

Мысль заставить немого заговорить — отнюдь не нова, и зародилась она чуть ли не сразу после появления первых немых фильм. Техника того времени не располагала достаточными техническими возможностями, и поэтому все попытки

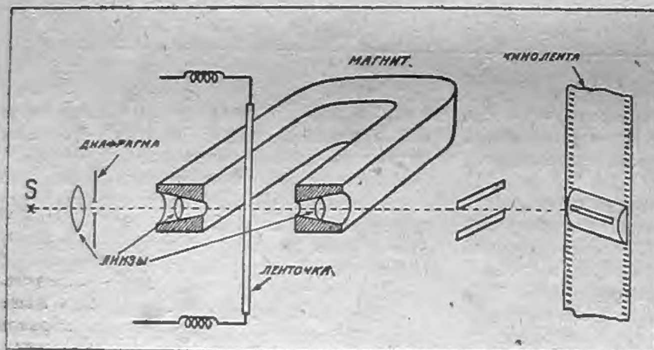


Рис. 2.

озвучания кинокартины не шли дальше применения граммофона или фонографа.

Широкого распространения этот способ не получил, и говорящее кино приобрело всеобщее признание после того, как был применен другой метод, основанный на применении важнейших элементов современной радиотехники: микрофона, электронных ламп, громкоговорителей и целого ряда других.

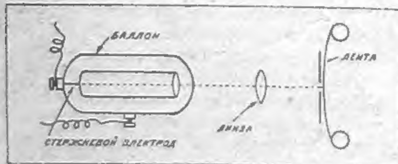


Рис. 3.

Этот метод — метод световой записи звука на кинопленку. Суть его, или вернее, схема заключается в следующем: звуковые колебания попадают в микрофон, который превращает их в соответственные колебания электрического тока, далее они поступают на сетку электронной лампы и ею усиливаются. После нескольких ступеней усиления значительно усиленные колебания напряжения действуют на особый прибор, превращающий их в соответственные колебания силы или направления узкого пучка света, падающего на кино-пленку, на которую обычным способом снимается самая фильма. Так получают негатив звуковой фильмы, обычным способом его проявляют, а затем печатают с него уже позитив звуковой фильмы, на котором одновременно записаны и образы и звуки.

При демонстрировании картины происходит обратное явление: одновременно с проектированием фильмы на экран нормальным способом, через место на пленке, на котором записан звук, пропускают луч света, падающий затем на фотоэлемент, в котором записанные звуковые колебания превращаются в колебания электрического тока. Фотоэлемент включен в цепь усилителя, имеющего также несколько ступеней усиления и работающего на громкоговоритель, воспроизводящий звуки одновременно с образами на экране.

Такова общая схема получения современных говорящих фильм. Различают несколько основных систем, отличающихся друг от друга прежде всего характером, видом получающейся на пленке световой записи. Это, во-первых, так называемый теневой метод и полутоновой или просто тоновой метод.

У нас в СССР теневой метод представлен звуковым кино системы Шорина. Схема его изображена на рис. 1. В системе Шорина (рис. 2) имеется сильный магнит, в постоянном поле которого помещена тончайшая металлическая нить в виде ленточки шириною 0,15 *mm* и толщиной 0,008 *mm*. Свет постоянной силы от источника *S* падает через линзы и диафрагму на ленту таким образом, что при отсутствии колебаний на ленте получается изображение тончайшей полоски толщиной в 0,01-0,02 *mm*, и длиной или шириной 2 *mm*. Заметим, кстати, что запись производится обычно на краю ленты. Если теперь мы приложим к концам нашей нити переменное напряжение от микрофона, усиленное несколькими каскадами обычного типа усилителя на электронных лампах, то нить начнет колебаться в такт с колебаниями приложенного к ней напряжения, в плоскости, перпендикулярной к направлению силового поля магнита. Если исходить из приводимого нами чертежа, то плоскость колебания нити будет перпендикулярна к плоскости чертежа. Тем самым она будет более или менее закрывать ту световую полоску, которая изображается на записывающей кино-ленте. Мы получим характерную кривую (затемненную осцилограмму звука) с зубчиками, соответственно частоте и силе записываемого звука. Эта система позволяет получить записи без искажений до частоты в 12 000 периодов.

Получающийся вид записи с резкими границами света и тени и дал повод назвать этот метод теневым.

В системах, работающих по тоновому методу, в качестве светорегулирующих приборов употребляется неоновая лампа и так наз. элемент Керра. В качестве примера приведем систему „*Movietones*", разработанную фирмой „*Western Electric Kompany*" (рис. 3), в которой применена неоновая лампа, наполненная смесью неона с гелием под давлением в 10 *mm* ртутного столба. Внутри неоновой лампы расположены два электрода, материалом для которых служит обычно железо.

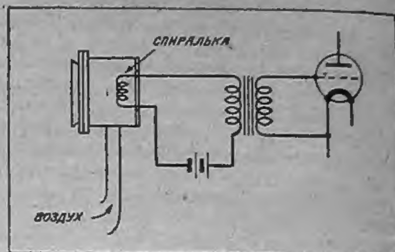


Рис. 4.

Один из электродов имеет форму цилиндра, а другой, имеющий форму стержня, расположен по геометрической оси первого. Напряжение от усилителя подается на электроды, при чем наблюдается характерное свечение по внутренней поверхности цилиндрического электрода, меняющееся по силе в зависимости от величины прикладываемого напряжения. Этот пучок света собирается линзой и проектируется на ленту в виде узкой полоски постоянной длины (2 *mm*). Запись же представится целым рядом параллельно расположенных черточек, при чем прозрачность их (после фото-

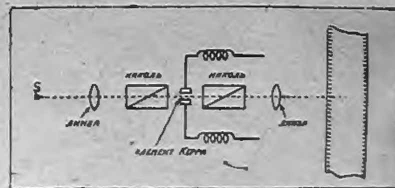


Рис. 5.

технической обработки) будет различна в зависимости от силы записываемого звука. Полоска, различно затемненная на своем протяжении, расположена на краю ленты. Здесь мы будем иметь плавные переходы от света к тени, от прозрачных мест к непрозрачным, следовательно будем иметь так называемые полутоны — отсюда и название — полутоновая или тоновая запись. К недостаткам этой системы следует отнести прежде всего косвенную зависимость силы света, даваемого неоновой лампой, от напряжения на ее электродах. Это должно, конечно, вносить некоторые искажения в запись. Главное достоинство системы — это ее необычайная простота. Интересной деталью, применяющейся в звукозаписывающих аппаратах системы „*Movietones*", является микрофон (рис. 4). Он имеет вид небольшого ящичка, в который нагнетается воздух вентилятором или резервуаром со сжатым воздухом. Отверстие с одной стороны ящичка закрыто шелковой тканью, играющей роль мембраны.

в круглом отверстии с противоположной стороны, диаметром 5 *mm*, помещена платиновая спиралька, по которой проходит ток от отдельной батареи. Спиралька при этом нагревается до довольно высокой температуры. Колебания воздуха,

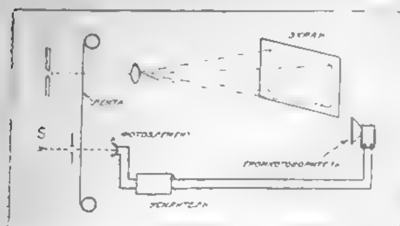


Рис. 6.

воспроизводимые шелковой мембраной микрофона, меняют скорость воздушного потока, что создает в свою очередь переменное охлаждение спиральки из платиновой проволоки. При этом изменение ее сопротивления создает колебания напряжения в цепи первичной обмотки микрофонного трансформатора, в которую

способом на экран, но параллельно с этим производится также и „проектирование" звука. От отдельного источника постоянной силы света *S* луч света падает на то место ленты, на котором произведена запись звука. При этом сила этого луча света изменяется в зависимости от прозрачности записи, и это регистрируется фотоэлементом, на который он попадает после прохождения через ленту. Фотоэлемент включен в сеточную цепь первой лампы усилителя и создает, следовательно, колебания напряжения на сетке лампы, так как обладает свойством менять проводимость электрического тока в зависимости от силы падающего на него света. После нескольких каскадов усиления громкоговоритель воспроизводит, наконец, звуки в их „обычном" виде. Помещается он при этом для достижения на большей иллюзии звучания за экраном.

Световая запись звуков производится обычно отдельным киноаппаратом, передвижение ленты в котором идет с одинаковой скоростью, что и в аппарате, ведущем одновременно обычную киносъемку. Лента, на которой записаны зву-

ведена на рис. 9 и говорит о хороших качествах усилителя.

В качестве громкоговорителей, как правило, применяют мощные электродинамические, как обладающие наибольшей естественностью воспроизведения. Громко-

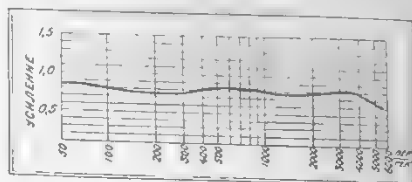


Рис. 9.

говорители этой системы разработаны у нас заводом им. Кулакова в Ленинграде.

Техника звукового кино необычайно сложна и чрезвычайно резко отличается от техники съемки немых фильм. Первое,

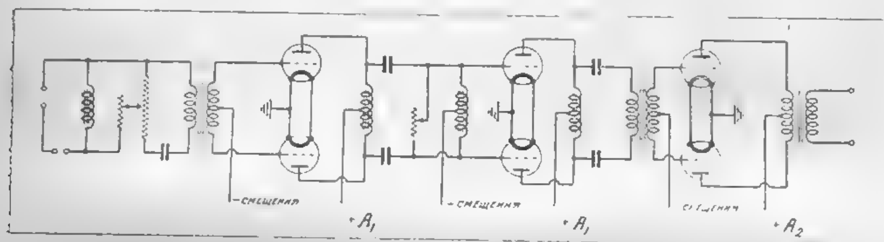


Рис. 7.

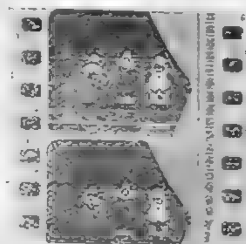


Рис. 10. Негатив звуковой фильмы (запись по сист. Тагера).

она и включается. Эта конструкция предложена Т. Кэзом (*T. W. Case*).

Схема записи при использовании в качестве светорегулирующего прибора элемента Керра (рис. 5) заключается в следующем: от источника постоянной силы света *S* свет падает через линзы и так называемый николь (поляризатор) на электроды элемента Керра. Действие элемента Керра заключается в том, что под действием приложенного к его электродам электрического напряжения он обладает способностью усиливать или ослаблять проходящий через него луч света. (Свет, проходящий через него, линейно поляризован и под действием приложенного напряжения происходит вращение плоскости поляризации. Явления, происходящие при этом, достаточно сложны и на объяснении их мы останавливаться не будем). Дальше луч проходит опять через николь и линзу и, наконец, падает на ленту в виде узкой полоски постоянной длины — 2 *mm*. Вся запись представится полосою шириной 2 *mm*, различно затемненной на своем протяжении и составленной из ряда параллельных черточек различной прозрачности. Получается тоновая запись.

В СССР тоновая запись служит объектом работ тов. Тагера (рис. 10). К общему недостатку всех тоновых систем записи следует отнести необходимость крайне тщательной фототехнической обработки фильмы, так как всякая недодержка, передержка, вуаль и т. п. сильно искажает запись, изменяет тембр воспроизводимых звуков и т. д. Теневая же система от этого недостатка свободна.

Воспроизводится звук при демонстрировании картины во всех методах аппаратом общей системы (рис. 6). Картина проектируется нормальным

ки, проявляется, получают негатив звука. При печатании же позитива фильмы, на краю его оставляют место для звуковой записи, куда и впечатывают ее с полученного раньше негатива. Таким образом получают окончательно позитив звуковой фильмы. Иногда делают так, что

что должно удивить зрителя в звуковом киноателье, — это немая тишина съемки. В самом деле, все посторонние звуки будут записаны так же, как и те, которые должны быть записаны, так что режиссеру приходится переходить чуть ли не на язык глухонемых для объясне-

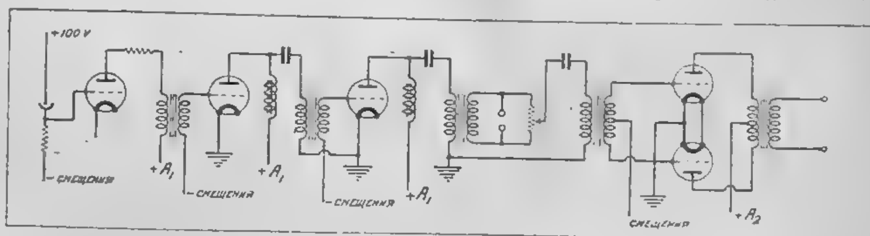


Рис. 8.

фильму снимают обычным способом, печатают, затем проектируют ее на экран и при этом производят звуковую запись музыкального, шумового сопровождения. Затем опять печатают уже озвученный фильм.

Усилители, применяющиеся у нас для записи звука, имеют в среднем около трех каскадов усиления. На рис. 7 изображена схема одного из таких усилителей. Первые два каскада работают на лампах УК-30, последний на УК-33. Трансформаторы для связи между каскадами — специальной конструкции с галетными обмотками для улучшения частотной кривой.

Схема воспроизводящего усилителя дана на рис. 8. Первая лампа — Р-5, два следующих каскада на лампах УК-30 и последний, пушпульный на лампах УК-33. Частотная кривая усилителя при-

ний с актерами во время съемки. Дуговые лампы в юпитерах шумят и при съемках звуковых картин не применяются. Везде их место занимают бесшумно работающие мощные лампы накаливания. Обивка ателье, форма комнаты — все должно учитываться, так как акустика помещения играет огромную роль в естественности звучания картин. Производство картин сложно и тем, что для получения хорошего неискаженного звука надо учесть все возможные искажения в записи — микрофоне, усилителе, светозаписывающем приборе, при этом еще учесть акустические особенности помещения, далее в воспроизведении — в печатании картины, в фотоэлементе, усилителе и громкоговорителе. Наконец, и акустика кинотеатра, где демонстрируется звуковая фильма, играет большую роль.

Так чувствует себя радиопотребитель без измерительных приборов; заботится ли об этом ВЭО?



В многих номерах журнала за этот год „Радиолюбитель“, отмечая известные успехи радиозаводов, об'единяемых ВЭО, указывал и на многие прорехи в ассортименте продукции этих заводов и подчеркивал неотложные нужды потребителя ВЭО давались „срочные заказы“ на динамические говорители, хорошие трансформаторы низкой частоты, купроновые выпрямители, пентоды и т. д. В настоящее время жизнь настойчиво заставляет пред'явить к ВЭО еще одно требование—на измерительные приборы.

В первые годы существования советского радио особенно острой нужды в измерительных приборах не было. Отчасти это об'яснялось тем, что первоначальное внедрение радио шло главным образом по линии индивидуального радиолюбительства, а любитель-индивидуал не уяснял еще тогда всего значения приборов. Кроме того, несколько лет назад особого кризиса с приборами не было. На рынке имелись в достаточном количестве приборы всевозможных назначений и на всевозможные цены как нашего, так и заграничного производства.

В последние годы произошли большие изменения. Бурный рост техники в стране начисто вымел магазинные полки. и ВЭО принимает теперь заказы на измерительные приборы с изготовлением их не ранее чем через несколько кварталов. Приборы с рынка исчезли.

И как раз в это время народился (вернее не народился, а сильно размножился) коллективный потребитель в лице кружков, трансляционных узлов и вообще коллективных установок. Этот потребитель не может обойтись без приборов. Если мы не хотим, чтобы громкоговорители через неделю после начала работы превращались в громкомолчатели, если не хотим, чтобы тысячи ламп пережигались и груды аккумуляторов летели на свалку, то нашим установкам мы должны дать измерительные приборы. Ведь нельзя же в самом деле требовать, чтобы аккумуляторы не разряжались сверх нормы, вовремя заряжались и т. д., если их нечем измерить; нечего писать, что накал какой-нибудь лампы, например, УО-3 не должен превышать 3,6 вольта, когда не только десятые доли, но целые вольты нечем промерить.

О важности вопроса подготовки кадров распространяться не приходится. От удачного разрешения этого вопроса в конечном итоге зависит успех всей радиопятилетки. Ведь еще совершенно недостаточно промышленности выпустить такое количество аппаратуры и материалов, которое нужно для установки к концу пятилетки четырнадцати миллионов точек. Если мы не будем иметь достаточно обученных кадров, которые обслуживали бы эти миллионы точек, то они—эти точки—просуществуют не больше первого квартала первого года второй пятилетки. К средине года от большой порции этих точек останется одно воспоминание. В результате миллионы рублей окажутся пущенными на ветер.

О подготовке кадров у нас говорят довольно много, но как то „отвлеченно“. Нигде не был заострен вопрос о том, что самая подготовка требует определенных учебных пособий, в числе которых измерительные приборы занимают одно из главных мест. Извольте-ка научить человека электротехнике и радиотехнике без пособий! О кадрах говорить отвлеченно еще можно, но давать подготовляемому одни „отвлеченные“ представления о вольтах, амперах и прочем нельзя. Все это надо показывать так, чтобы будущий „кадр“ мог реально „пощупать“ и ампер и миллиампер и даже микроампер.

Для подготовки кадров нужно очень много приборов, так как эта подготовка в значительной степени идет по линии занятий в мелких территориально разбросанных кружках, ячейках ОДР и т. д., существующие же радиоучебные заведения и курсы не в силах дать нужное количество техников и вообще обученного персонала.

Разумеется, круг потребителей измерительных приборов не ограничивается одними только радиоустановками, и кружками, в которых выковываются будущие радиотехники. Приборы нужны и для кино, которое находится на пороге радиофикации, приборы нужны вообще всюду и везде, где фигурирует электрический ток, а области его применения не перечислишь.

Что же у нас есть?

Вначале эта статья была задумана совершенно в другом плане. В журнале предполагалось дать статью на тему „Что можно сделать с любительскими вольтмиллиамперметрами“. Редакция полагала, что такая статья будет весьма своевременной, так как в среде читателей журнала—радиолюбителей, которые постепенно становятся и в известной степени уже стали радиотехниками, выявилась определенная тяга к измерениям. Предполагалось показать, как с помощью любительских вольтмиллиамперметров снять характеристики ламп, определить сопротивление провода и т. д. В результате попыток подобрать практический материал для статьи пришлось срочно менять ее заголовок и писать не „Что можно сделать с приборами“, а „Даешь приборы“! вернее: „Даешь хорошие приборы!“.

Рекомендовать же имеющиеся у нас на рынке мы не можем.

В самом деле: мы не можем сказать, что у нас совершенно нет приборов. Измерительные приборы можно найти в любом магазине, торгующем радиоизделиями. Это—так называемые „любительские“ вольтмиллиамперметры, которые раньше назывались „семирублевыми“ а теперь, после снижения цен, стали „пятирублевыми“.

Но если количество этих приборов достаточное, то качество их совсем плохое. В радиолюбительских измерениях всегда фигурируют доли вольта. Изменение накала ламп может совершаться в пределах нескольких долей вольта, в величине наибольшей допустимой разрядки аккумулятора тоже участвуют доли вольта и т. д. Раз радиолюбительская практика требует измерений долей вольта, то радиолюбительские (под „радиолюбительскими“ мы понимаем вообще приборы, предназначенные для обслуживания их радиоустановок) приборы должны давать возможность отсчитывать эти доли вольта.

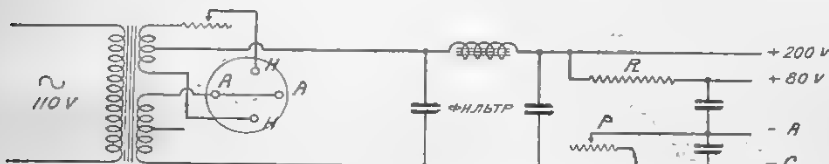
Наши вольтмиллиамперметры этой возможности не дают. Точность их показаний колеблется в пределах от полувольта и до одного вольта, иногда они „врут“ больше, чем на один вольт. Такая „точность“ никого не удовлетворяет. Кроме того, их показания различны в зависимости от положения—горизонтальное, вертикальное, наклонное,—что весьма неудобно. Второй большой недостаток этих приборов—малое сопротивление.

Прибор, применяемый в какой-нибудь области техники, должен соответствовать определенным условиям данной области применения. В радио, например, в качестве источников анодного напряжения употребляются чаще всего гальванические батареи, предназначенные для малого разрядного тока, или ламповые выпрямители. Для измерения напряжения этих источников тока требуются приборы с большим сопротивлением. Низкомные приборы „садят“ эти источники тока и поэтому дают совершенно неверные показания. Нашими вольтмиллиамперметрами можно измерить только напряжение анодных аккумуляторов, что требуется на практике очень редко. Эти вольтмиллиамперметры, имея сопротивление около 6.000 омов при 120-вольтовой шкале, забирают от испытуемого источника ток в 20 *mA*—в любительской радиотехнике очень большой ток. Эта величина является вообще предельной нагрузкой для трестовских же выпрямителей типа „ВТ-2“ или „ВУ“ и слишком большим током для сухих анодных батарей. Сами шкалы прибора неудобны. 120 вольт мало. Анодное напряжение многих наших ламп достигает 160 — 200 вольт, поэтому прибор должен иметь шкалу до 250 вольт. Миллиамперная шкала тоже не отвечает требованиям практики. Что можно измерить имея шкалу только до 20 *mA*? Только анодные токи ламп, но этого недостаточно

6

Переделка ЛВ-2 для „экров"

Новые лампы СТ-80, УТ-40, ТО-76, или же лампы с подогревом СО-95, ПО-74 и пр., выпускаемые заводом „Светлана", требуют повышенного напряжения на аноды, сравнительно с обычно употребляемым радиолюбителями, и кроме того, напряжения анодного тока при питании, например, трехлампового приемника типа 1-V-1 на новых лампах, должны иметь различные значения. Так, для экранированных ламп необходимо напряжение анодного тока до 200 V; на управляющую сетку этих ламп надо подавать напряжение до 80 V. Детекторная лампа работает удовлетворительно при напряжении анодного тока 60-80 V. Усилительные лампы низкой частоты требуют на анод напряжения, почти такого же как и экранированные лампы, т. е. до 200 V, и, кроме того, на сетку их надо подавать отрицательный потенциал 5-8 V. Таким



образом выпрямитель для питания новых ламп должен давать не менее двух различных напряжений анодного тока 200 V и 80 V, при чем последнее используется и для управляющей сетки экранированной лампы, и смещающее напряжение 5-8 V.

Радиолюбители, имеющие самодельные или трестовские выпрямители типа ЛВ-2, легко могут переделать их так, что они будут годны для питания новых ламп, удовлетворяя всем перечисленным выше условиям. Выпрямитель ЛВ-2 собран по схеме двухполупериодного выпрямления переменного тока. Его можно переделать на схему однополупериодного выпрямления, и тогда он даст вдвое большее напряжение, вполне достаточное для питания новых ламп. Согласно характеристике трестовского выпрямителя ЛВ-2 („РЛ" № 11, 1929 г., стр. 438), с выходных клемм выпрямителя можно снять напряжение до 160 V. При схеме однополупериодного выпрямления выпрямитель даст напряжения выпрямленного тока свыше 300 V. При питании приемника с несколькими лампами будет значительное падение напряжения, но все же выпрямитель ЛВ-2 сможет дать напряжение в 200 V при питании трех и даже четырех ламп приемника.

Для переделки выпрямителя в нем надо произвести следующие изменения. Один конец вторичной обмотки трансформатора, приключенный к аноду кенотрона, надо соединить проводником с другим анодом кенотрона; тогда оба анода будут работать параллельно. Средний провод вторичной обмотки совершенно отключить от фильтра и тщательно изолировать его от других проводов, вместо него включить другой конец вторичной обмотки трансформатора в освободившийся провод фильтра.

На рис. 1 приведена схема выпрямителя с указанными изменениями.

При желании иметь возможность пользоваться одно или двухполупериодным выпрямителем (и соответственно различными напряжениями анодного тока), надо поставить двойной ползунок-переключатель, (рис. 2). Его можно укрепить снаружи корпуса выпрямителя. Для вывода проводов к переключателю-ползунку надо в корпусе выпрямителя сделать отверстие, в которое и пропустить все провода, заключив их предварительно каждый в отдельности в резиновые трубки для более надежной изоляции. В отверстие в корпусе выпрямителя желательно поставить небольшую эбонитовую или из иного изолирующего материала втулочку и уже в нее пропустить пучок проводов к переключателю. Удобнее вместо переключателя-ползунка воспользоваться джеком; тогда снаружи корпуса будет только одна кнопка. Однако установка джека внутри корпуса фабричного выпрямителя вовсе не так проста, в виду тесного монтажа его деталей.

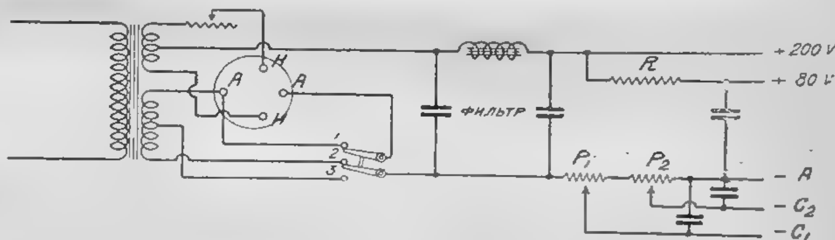
При положении ползунка-переключателя на контактах 2 и 3 выпрямитель будет работать нормально по двухполупериодной схеме. На контактах 1 и 2— однополупериодное выпрямление; оба анода кенотрона работают параллельно, и напряжение, даваемое выпрямителем, возрастает вдвое, так как на кенотрон подается полное напряжение вторичной обмотки трансформатора.

Для получения от выпрямителя еще одного напряжения в 80 V в ответвление за фильтром надо включить сопротивление R (см. рис. 1), которое будет поглощать избыточное напряжение, даваемое выпрямителем и составляющее $200 - 80 = 120$ V.

Через это сопротивление R пройдет ток в 2 mA (таков, приблизительно, расход тока на анод детекторной лампы), следовательно, величина сопротивления должна быть $120 : 0{,}002 = 60\,000$ ом. Сопротивление надо шунтировать конденсатором емкостью в 2 μF.

Отрицательный потенциал на сетку усилительной лампы низкой частоты задается помощью потенциометра. При сопротивлении его в 500 ом и расходе анодного тока около 10 mA, на сетку можно давать напряжение $0{,}01 \times 500 = 5$ V.

Вместо одного лучше включить два потенциометра, соединенных последовательно (см. рис. 2); тогда можно иметь два отдельных сеточных напряжения и регулировать их в более широких пределах. Для сглаживания пульсаций сеточного смещения необходимы конденсаторы емкостью 1-2 μF, включенные между проводами к клеммам минуса выпрямленного тока и сеточного напряжения. Схемы включения потенциометра и сопротивления R к фильтру выпрямителя приведены на рис. 1 и 2, при чем на рис. 1 дана схема с одним потенциометром, а на рис. 2 —с двумя последовательно соединенными потенциометрами



Описанный упрощенный делитель напряжения собирается отдельно и приключается к выходным клеммам выпрямителя. Все детали делителя напряжения надо поместить в закрытом ящике соответственных размеров, выведя наружу лишь клеммы и ручки потенциометров. Сюда же можно подвести провода от выпрямителя к переключателю ползунку или джеку, смонтировав его на ящике делителя напряжений, а не на корпусе выпрямителя, так как последнее гораздо труднее, а сам ящик поместить на одну общую доску с выпрямителем. **Н. С.**

Трудно, конечно, дать перечень всех требований когда мало известны производственные возможности „Электроприбора", его калькуляция и накидки коммерческого отдела ВЭО, но все же требования потребителя получают примерно такую форму: карманный (дешевый тип) прибора должен давать возможность измерить напряжение накала, напряжение анода, ток анода и ток накала. Потребление тока катушкой при полном отклонении стрелки прибора превышать 10 миллиампер не должно, иначе прибор сделается совершенно непригодным для измерения напряжений, даваемых выпрямителями. Уплотненные (для удешевления прибора) шкалы должны быть: на 10 вольт, на 10 миллиампер, на 250 вольт и на 250 миллиампер. Это потребует, повидимому, пять клемм (для того, чтобы избежать ключей или переключателей), но является весьма необходимым для потребителя. Возможно, что за счет небольшого удорожания прибор можно будет поместить в ящичек и придать ему настоящую универсальность со шкалами 6, 30 и 300 вольт и 3, 30, 300 и 3.000 миллиампер.

Цена „любительского вольтмиллиамперметра" безусловно низка. 5 рублей—это слишком дешево. Вероятно, ВЭО за эту цену и не сможет дать лучших приборов, но в таком случае прибор можно и нужно удорожить. Его стоимость можно, например, смело удвоить, даже утроить. Мы уже указывали, что наш потребитель требует теперь не дешевку, а качество. Хорошая вещь может стоить подороже (в разумных, конечно, пределах). 5-рублевые—же могут служить только для проверки батарей, но ни в коем случае не для измерений.

Резюме: ВЭО должно немедленно дать своему ленинградскому заводу „Электроприбор" заказ на разработку прибора, данные которого в общих чертах наложены выше. Полагаем, что при соответствующей ударности в темпах к сезону 1931 года такой прибор может появиться на рынке.





Секция общественного контроля за качеством радиовещания организована при Ассоциации Работников революционного радиофронта (АРРФ). Основной состав секции — рабочие с производства, радиообщественники. Члены секции общественного контроля—рабкоры-рецензенты ведут систематическое (коллективное или индивидуальное) слушание радиопередач, дают свои отзывы, периодически обсуждают вопросы улучшения качества радиовещания на собраниях, диспутах.

Кроме наблюдения за качеством передач, ведется общественный контроль на радиопередатчиках, радиоузлах, аппаратных и т. д.

Секция общественного контроля разбилась на ряд тематических бригад: литературно-драматическую, музыкальную, деревенских передач, городских, научно-образовательных и радиотехнические. Бригады кроме того участвуют в текущей радиоработе, составлении программ, сетки вещания, комиссиях по репертуару и т. д.

Радиотехнические бригады ведут систематический контроль за работой радиостанций, узлов и аппаратных, участвуют в технической организации трансляций, работах радиофонической группы и выполняют отдельные задания по технике вещания.

Радиотехнические бригады участвуют в создании сети радиотехнических корреспондентов, которые будут вести систематическое наблюдение за техникой вещания.

Товарищи, желающие принять участие в работах секции, должны обращаться по адресу: Москва, Тверская 17, секция общественного контроля.

Курсы военизированных коротковолновиков открываются Сокольническим район. ОДР. Курсы расчитаны на 6 месяцев. Запись на курсы производится ежедневно от 4 до 8 часов, Русаковское шоссе, д. 23.

Консультационно - справочное бюро по всем вопросам металлопромышленности организовано Московским областным отделом „Техмасс", Консультация дается только в письменном виде. Запросы адресовать: Москва, Каланчевская ул. 15/2, Оргаметалл, ячейке „Техмасс".

Новые громкоговорители недавно появились в продаже в московских радиомагазинах. Громкоговорители выпущены Ленинградским телефонным заводом „Красная Заря". Цена громкоговорителя 9 р. 50 коп. Продаются они всем радиолюбителям.

В магазине ВЭО (Никольская, 7) имеются в продаже лампы второго сорта ПО-74 и ПО-23, которые быстро раскупаются радиолюбителями в виду их относительной дешевизны.

Лампы второго сорта продаются: ПО-74 по 7 руб. 35 коп., а ПО-23 — по 4 р. 65 к., лампы ПО-74 первый сорт продаются по 23 руб. 35 к. и любители их почти не покупают. В этом же магазине можно достать лампы второго сорта СТ-83 — 1 р., Р5 — 1 р. 50 к., К2Т — 1 р. 25 к., ПТ-20 — 1 р. Лампа СТ-83 также продается по 1 р. 89 к., в магазинах же кооперации и Мосторга эта же лампа продается по 2 р. 24 коп.

Многие радиолюбители остаются в стороне от радиообщественности. Не организуют коллективного слушания и свои радиознания используют только для себя. Между тем, все радиолюбители должны бороться за внедрение в массы радиотехнических знаний и с большевистской настойчивостью сделать радио достоянием широчайших масс трудового населения.

Принимая на себя обязательство оживить громкоговорящую установку в Межсоюзном клубе гор. Арыси (Казакстан), организовать вокруг нее коллективное слушание, проводить вербовку подписчиков на радиожурналы, организовать ячейку ОДР — вызываю всех радиолюбителей Советского Союза на соцсоревнование.

А. К. Шалваров.
Арысь, Казакстан.

В Центральном Институте Труда организованы учебные цехи для подготовки кадров квалифицированных рабочих. Все цехи радиофицированы. В некоторых цехах, например токарном, громкоговорители установлены на каждом станке, что значительно улучшает и упрощает обучение учащихся. Инструктор помещается в отдельной радиобудке, откуда он и руководит работой всего цеха.

Радиофикация учебных мастерских дает возможность также производить опыты с передачей музыки во время работы и отдыха.



Радиотехнические курсы для подготовки кадров радиомонтеров и операторов-коротковолновиков организуются при институте заочного образования по радио. Запросы адресовать: Москва, Тверская 17, институт заочного образования по радио.

В Свердловске открыта радиомастерская Округа Связи, которая изготовляет коротковолновые передатчики для радиофикации районов.

Два года уже существует радиоузел в гор. Арзамасе. В 1927 г. к октябрьским торжествам приехали три курсанта из Нижнего, и Арзамас впервые услышал мощные звуки громкоговорителя. Теперь уже работает около 400 точек. Спрос на „точки" большой, но недостаток материалов, отсутствие рабочей силы тормозит радиофикацию. Качество передач стоит не на высоте. Отсутствует связь с радиослушателем. Все это должно быть изжито. Делу радиофикации необходимо уделить максимум внимания.

А. Воробьев.

В г. В.-Луки в трансляционном радиоузле лежат неиспользованными 50 громкоговорителей типа „Рекорд". А между тем на площади установлено всего три громкоговорителя, а во многих клубах совсем нет установок. В то время когда радиофикация нашего Союза задерживается из-за недостатка радиоаппаратуры, держать в запасе громкоговорители — преступлени

Радиокор Иванов.

Дайте нам хорошие телефоны. Трест „Электросвязь" выпустил большое количество детекторных приемников „ПД", для распространения в деревне. К этому приемнику даются низкоомные телефоны, слышимость на которые очень плохая. Благодаря этому, начинающие радиослушатели „на первых же порах" разочаровываются в радиопередаче. Необходимо дать деревне хорошие приемники с хорошими телефонами.

А. Прокопчук.

Ремонт радиоаппаратуры и изготовление всевозможных ящиков для приемников производит ремонтная радиомастерская Мособдревсоюза — Москва, Сретенка 19, пом. 6. Цены весьма высокие. О качестве работы ничего пока сказать не можем.

Производственная радиолаборатория Московского облотдела союза текстильщиков существует с первых дней развития радиолюбительства. Лаборатория оказывает практическую помощь всем членам своего союза, подготовляет новые кадры радистов, проводит работы по радиофикации клубов, фабрик и рабочих жилищ. Лабораторией изготовлен и установлен усилитель на лампах Г-5 и выпрямитель на лампах К-5, который обслуживает фабричный поселок при фабрике „Красная Поляна" при станции Лобня.

Но теперь возник вопрос о существовании или ликвидации лаборатории, так как вопрос с снабжением материалами на 1931 год повис в воздухе. Текстильщики бьют тревогу, чтобы не остаться без своей радиолаборатории. Облотделу текстильщиков и НКПТ необходимо своевременно обратить внимание на эту лабораторию.

Терешенко

В Марийской автономной области — полное отсутствие источников питания, громкоговорителей и самых примитивных инструментов. Все это не дает развиваться радиофикации. Нижкраймарийсоюз и Мар. Радиоцентр! Что вами сделано для ликвидации прорыва?

В гор. Новозыбкове при Центральном пионерском клубе еще в 1927 году был установлен приемник. Но руководители клуба считали излишним давать слушать радио ребятам. Они говорили: „Малыши еще ничего не понимают, обойдутся и без радио" и все время держали радиокомнату под замком. Новый завклубом тоже не дает ребятам свободно слушать радио. Видимо лозунг — „Радио в массы" плохо усвоен завклубом.

М. Швецов

Мастерская „для большого кармана". В Ленинграде, проспект 25 Октября, 96, есть радиомастерская, где цены назначаются с „запросом". Например, за то, чтобы просверлить три дыры в эбоните толщиной 5 *mm*, запросили 75 копеек, а потом милостиво уступили за 50 копеек. Спрашивается, какую цель преследует мастерская: набивает ли карман Ленинградского ОДР, которому принадлежит мастерская, или способствует развитию радиолюбительства?

С. Андреев.

ЭКР-3

Л. В. Кубаркин

Экр-3, который описывается в этой статье, не является самостоятельным приемником. Это — отдельный блок усиления высокой частоты, который может быть присоединен почти к любому приемнику. С принципом устройства и работы таких блоков постоянные читатели „Радиолюбителя" уже знакомы. Конструкция блока усиления высокой частоты, работающего на микролампе, была описана

Рис. 1. Схема.

в № 12 „РЛ" за 1928 г. Подобные блоки высокой частоты вообще, в том числе и „экр 3", нельзя рекомендовать в качестве аппарата для постоянной работы, рассчитанного на длительное употребление. Блок—временная мера для квалифицированного радиослушателя и один из подсобных приборов для радиолюбителя-экспериментатора. Потребность в блоке может появиться у радиолюбителя-слушателя, желающего временно, до фундаментального переконструирования своего приемника, воспользоваться усилением, даваемым каскадом высокой частоты, и у экспериментатора, которому нужно быстро испытать новую схему или новую лампу.

Появление с конца ноября в продаже экранированных ламп (типа СТ-80), вероятно, будет способствовать в течение некоторого времени популярности отдельных блоков усиления высокой частоты.

В самом деле—экранированную лампу нельзя просто поставить вместо микролампы в приемник Чтобы применить экранированную лампу, надо коренным образом переделать приемник, точнее говоря, почти всегда приходится совершенно ломать старый приемник и строить новый. Подборка нужных деталей и материалов для „экра" отнимает много времени. А новенькая, только-что купленная и такая соблазнительная экранированная лампа лежит в ящике и форменным образом дразнит ее обладателя.

В этом случае прекрасную службу может сослужить блок. Устройство его очень нехитро, соорудить его можно в несколько часов, присоединить к имеющемуся приемнику, и „врид экр" готов.

Не помешает блок и при имеющемся „экре". Экспериментатору всегда интересно узнать, что будет, если к „экру" прибавить еще один каскад усиления высокой частоты, насколько возрастет усиление, как увеличится избирательность и т. д. Нет смысла перечислять все разнообразные случаи и области применения блоков высокой частоты. Их очень много, и подчас практика укажет на такое применение блока, которое заранее очень трудно предугадать. Но в то же время надо еще раз указать, что блок типа „экр-3" не может (в соединении с каким-либо приемником) вполне заменить законченный „экр"; блоком следует пользоваться только временно. Опыт показывает, что специально построенный, как одно целое, „экр" работает лучше, чем приемник и присоединенный к нему блок.

Экр-3

Блок „экр-3" предназначен для работы на экранированной лампе. Он является отдельным каскадом высокой частоты и может быть присоединен в качестве усилителя высокой частоты к любому приемнику, начинающемуся детекторной лампой или лампой усиления высокой частоты, если конструкция приемника допускает приближение анодной катушки блока к катушке антенного контура приемника. Большинство приемников допускают это, поэтому блок пригоден для присоединения почти к любому приемнику. Практически легче всего и имеет наибольший смысл присоединять „экр-3" к регенераторам—одноламповым или имеющим усиление низкой частоты.

Схема блока изображена на рис. 1. Катушка L_1 и переменный конденсатор C_1 составляют сеточный колебательный контур, к которому присоединяется антенна и земля. В анодную цепь экранированной лампы включена катушка L_2, которая приближается к катушке приемника, с которым соединяется блок. Сопротивление R_c понижает напряжение, подаваемое на экранирующую сетку лампы. Конденсатор C_2 сглаживает возможные колебания этого напряжения. Конденсатор $C_б$ шунтирует источники питания. Его основное назначение—открыть легкий путь колебаниям высокой частоты, текущим через катушку L_2, к нити накала, не заставляя их пробираться через источник анодного напряжения.

В блоке нет переключения на длинные и короткие волны. При небольших антеннах, которые рекомендуются для приемников с экранированными лампами, вполне возможно и при схеме длинных волн, применяя небольшие катушки 20—30 витков, получать настройки на волны 200—300 метров. Если же антенна, от которой будет работать блок, велика и имеет большую емкость, то в блоке придется поставить переключатель на длинные и короткие волны.

Детали блока следующие: катушки L_1 и L_2—сменные сотовые. Особенно удобно применять сотовые катушки для L_2. В качестве L_1 можно с успехом применять цилиндрические или корзиночные катушки, которые работают лучше сотовых.

Переменный конденсатор C_1 емкостью в 500—700 *cm*. Верньер не нужен. Конденсатор C_2 около 1 000 — 2 000 *cm*, $C_б$— такой же или большей величины.

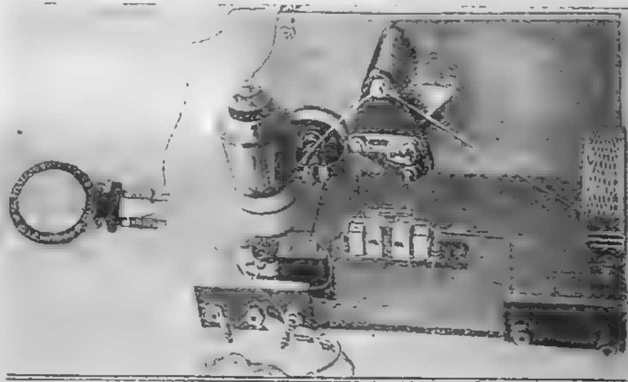


Рис. 2. Общий вид блока.

Сопротивление R_c—около 40—60 тысяч омов. Его следует подобрать. Реостат r— 25 омов.

Лампа—типа СТ-80. Разумеется, возможно применение и любой другой экранированной лампы.

Монтаж

Блок смонтирован на угловой панели, имеющей следующие размеры: вертикаль-

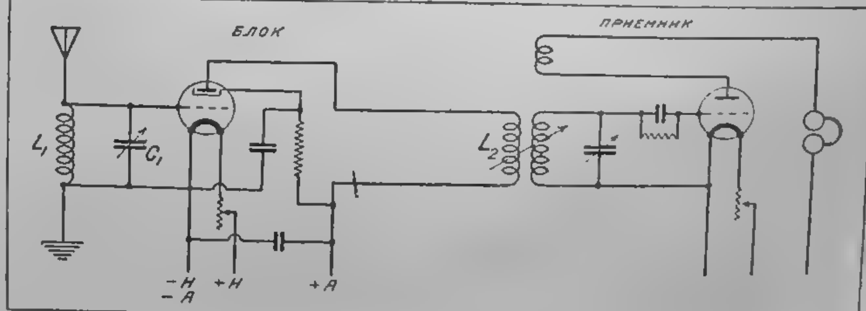


Рис. 3. Соединение блока с регенератором.

ная панель 180×250 *mm*, горизонтальная 150×250 *mm*. Вполне возможно смонтировать блок и на панели меньших размеров, примерно около 200 *mm* длины вместо 250; панель для описываемого блока специально не заготовлялась, а была взята имевшаяся под руками.

Размещение деталей видно на фото (рис. 2). На эбонитовой дощечке, прикрепленной к левому углу горизонтальной панели, находятся клеммы для антенны и земли. Вблизи этих клемм помещается панелька с двумя гнездами для катушки L_1. В правом углу горизонтальной панели укреплена эбонитовая планка с клеммами для подводки питания. К этим клеммам наглухо прикреплены шнуры. Рядом с этой планкой находится ламповая панелька, конденсатор C_8 и держатели для сопротивления R_c и конденсатора C_2.

На вертикальной панели замонтирован переменный конденсатор C_1, реостат r и одна клемма. К этой клемме прикреплен кусок гибкого проводничка длиною в 10—12 *cm*, который соединяется с анодом лампы (с клеммочкой на вершине баллона лампы).

К ножкам катушки L_2 прикрепляются два достаточно гибких проводника, один из которых соединяется с клеммой, установленной на вертикальной панели блока, а другой—с клеммой $+A$. Таким образом катушка L_2 оказывается включенной между анодом лампы и плюсом анодного напряжения. Длина проводников, соединяющих катушку L_2 с блоком, должна быть такова, чтобы эта катушка могла быть поднесена к катушке приемника. В среднем длину этих проводников приходится брать в 20—40 *cm*. Для удобства смены катушки на концах проводников прикрепляются телефонные гнезда, в которые и вставляется катушка.

В блоке не применено никаких экранов. Так как катушка L_1 даже при блоке, приставленном вплотную к приемнику, оказывается значительно удаленной от катушек приемника, паразитная генерация не возникает даже на самых коротких волнах, а так как, как было сказано, работа с блоком всегда носит временный характер, то излишне усложнять его конструкцию введением экрана не имеет смысла.

При правильном включении переменного конденсатора C_1 (подвижные пластины заземлены) не нужна и экранировка передней панели, так как емкостного влияния рук на настройку не заметно.

Присоединение блока к приемнику

Присоединение блока к приемнику производится очень быстро и просто. Источниками питания для блока можно воспользоваться теми же, от которых производится питание приемника, но при этом надо иметь в виду следующее: в схеме блока минус анодного напряжения соединен с минусом накала, в большинстве же старых приемников минус анода соединен с плюсом накала. Если такие блок и приемник приключить к источникам питания, то батарея накала окажется замкнутой накоротко (одна и та же точка—минус анода—соединена проводами с плюсом и минусом накала). Для того, чтобы избежать короткого замыкания батареи, следует минусовый анодный провод блока или приемника не присоединять к источнику анодного напряжения. При отдельных источниках питания соблюдать это правило, конечно, не надо.

Антенна и земля присоединяются к блоку, блок располагается в непосредственной близости к приемнику, и катушка L_2 блока в зависимости от конструкции приемника либо приставляется к стенке приемника (если сеточная катушка первой лампы приемника находится непосредственно около стенки ящика), либо внутри приемника подносится вплотную к указанной катушке.

В конечном итоге должна получиться такая схема, какая указана на рис. 3, на котором изображен блок, присоединенный к одноламповому регенератору.

Что дает блок

Блок усиления высокой частоты с экранированной лампой весьма повышает громкость, избирательность и устойчивость приема, дает возможность принимать на небольшие антенны, в меньшей степени применять обратную связь и т. д. Перекидывая антенну с блока на приемник и обратно, легко сравнивать силу приема, которая получается при блоке и без него, и определять таким образом все выгоды усиления высокой частоты на экранированной лампе.



Рис. 4. Монтаж блока.

O-V-O радиослушательский

С. Шутак

Основное требование к радиоприемнику для радиослушателя—наименьшее число ручек управления. Хотя в этой области за границей сделано очень много, но упрощение во многих случаях там достигнуто за счет качества.

В нижеописываемой конструкции упрощенного *O-V-O* „в жертву" упрощению принесено сравнительно немного, а именно уплотнена шкала настройки, т.-е. на определенный участок шкалы настройки приходится бо́льшее перекрытие диапазона, чем у обычного регенератора. Таким образом применение настоящего приемника наиболее целесообразно для приема местных станций.

Схема

Схема приемника—обычный регенератор. Вариометр L, параллельно и последовательно которому включается переменный конденсатор C, применен вместо обычной катушки самоиндукции. Вариометр приключается к конденсатору таким образом, чтобы при минимальной емкости переменного конденсатора, т.-е. при выведенных целиком пластинах конденсатора, в колебательном контуре была введена минимальная самоиндукция, а при увеличении емкости конденсатора будет плавно увеличиваться и самоиндукция.

Катушка обратной связи связывается с колебательным контуром при помощи катушки L_2, включенной в цепь сетки.

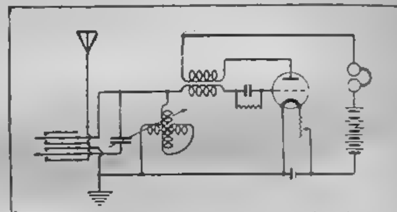


Рис. 1. Схема приемника.

Практически это выполнено посредством обыкновенного вариометра, подвижная катушка которого и является катушкой обратной связи.

Детали

Вариометры применены конструкции завода „Мосэлектрик". Переменный конденсатор—завода „Мосэлектрик" емкостью в 500 *cm*. Именно этот тип наиболее удобен для наших целей, так как его длинная ось дает возможность на свободном конце укрепить и ось вариометра.

Остальные детали: реостат—завода „Мосэлектрик", 25 ом, джек завода „Кэмза", держатели для гридлика кустарные, имеющиеся в продаже. Гридлик—1,5—2 мегома и конденсатор 200—300 *cm*.

Монтаж

Весь приемник монтируется на угловой панели, размером как горизонтальная, так и вертикальная по 200×250 *mm*. Панели следует после сверления отверстий хорошо пропарафинировать, а вертикальную оклеить станиолем. Все соединения сделаны обычным монтажным проводом диаметром 1,5 *mm*. Клеммы антенны и земли смонтированы на эбонитовой панельке, прикрепленной к горизонтальной панели приемника. На другой эбонитовой панельке смонтированы клеммы питания.

Для укрепления вариометра и конденсатора на одну общую ось следует изготовить втулку, которая на половину своей длины должна быть высверлена по диаметру оси конденсатора, а другая поло-

Из практики радиоработы

П. Беервальд и П. Шабашев

Работа с радиолитературой

— Есть у вас радиолитература?... Книжки о радио... журнал „Радиолюбитель"? — с этими словами мы обратились к сотруднику одной из Домпросветских библиотек Ленинграда.

— „Радиолюбитель"? Есть. На руки не выдаем. Смотреть можно только на моем столе. Вам какой №?

— Почему вы не даете смотреть в общей читальне?

— Спасибо. И так от большинства журналов одни обложки остались. Все схемы „выгрызли" радиовредители книг.

Казалось бы после этого говорить о необходимости рекомендовать, продвигать, агитировать за радиокнижку не приходится. Книжку ищут. Книжку разрывают на части.

Но это неверно.

У нас действительно среди определенной категории радиолюбителей, наиболее квалифицированной части, ощущается „голод" на радиолитературу.

Действительно, журнал „Радиолюбитель" и ряд зарекомендовавших себя книг по радиотехнике рвут на части.

Но это не значит, что радиокнижка проникла в массы, стала насущной потребностью широких слоев радиолюбителей и радиослушателей.

И работа с радиолитературой — это в первую очередь работа по продвижению, рекомендации и агитации ее.

Какая радиолитература в первую очередь нуждается в продвижении?

Первое место принадлежит массовой книжке, рассказывающей о радио и его значении для нашего Союза. Книжке о массовой радиофикации, о радио в военном деле.

Второе место занимает учебная радиолитература для кружковцев.

И третье — техническая книжка.

Буквально все руководители радиокружков жалуются на необычайную трудность приохотить кружковцев к чтению литературы. И не только в рабочих кружках, где руковод имеет дело с малограмотной подчас аудиторией. Не лучше обстоит и в кружках служащих и учащихся.

Отчасти это вопрос качества нашей учебной литературы, отсутствие на книжном рынке радиоучебника, целиком соответствующего программе первичного кружка, но в немалой степени это просто об'ясняется неумением читать, неумением пользоваться книжкой, комплектами радиожурналов.

Ряд радиокружков и ячеек ОДР Ленинграда имеет определенные заслуги и опыт в деле продвижения радиокнижки, о нем мы и расскажем.

В наших кружках и ячейках ОДР наиболее популярные формы продвижения книжки—это выставки литературы на различных вечерах, рекомендательные списки и радиополка в библиотеке.

Радиовыставка книг. Выставка может быть двух видов. Постоянная и передвижная. Первая имеет особенно большое значение. Она должна показывать „лицом" все книжные новинки, заинтересовать радиолюбителя и радиослушателя. Вторая имеет больше агитационную цель. Организуется для вечеров радио, на открытиях конференций и т. д.

Для организации выставки в рабочих клубах и там, где есть библиотека, можно использовать оборудование уже имеющихся выставок (столы, щитки, витрины и т. д.). Там, где их нет, вся эта работа должна быть проделана своими силами.

Лучше всего устраивать выставку на щитках. Для этого берется лист фанеры и к ней на расстоянии 200—250 *mm* прибиваются параллельно одна к другой деревянные рейки—стойки.

— ... расставляются книги и точка, — поспешит заявить нетерпеливый читатель.

Вот в том-то и дело, что работа еще только начинается. Дело не в щитках и витринах. Дело не в лозунгах, которыми вы украсите свою выставку.

Основное заключается в работе вокруг выставки.

Если это—постоянная выставка литературы, необходимо периодически освежать состав книг, выставляя новинки, заменяя учебную радиолитературу. Последняя должна меняться в соответствии с продвижением вперед радиокружковцев.

Выставка не должна иметь характер иконостаса. Книги, помещенные на выставке, должны быть в библиотеке-читальне.

Если этого нельзя сделать — нет книг, или нет соответствующих средств, нужно разрешить пользование книгами на выставке для чтения и справок.

Если на выставке — несколько десятков книг, необходимо из их числа каким-то образом выделить несколько наиболее ценных.

Нужно, чтобы глаза посетителя выставки не разбегались, а притягивались к нескольким определенным книгам. Книжка может быть выделена этикеткой в виде папочной вкладки (несколько выдающейся из-за обложки) с надписью „для кружковцев", „новинка", „особо рекомендуется" и т. д.

Несомненно, что за выставкой нужен „глаз" и любящие руки. Нужно организовать вокруг нее актив, который заботился бы об ее пополнении, оборудовании, обслуживал ее дежурствами.

Там, где нет возможности организовать выставку, следует обязательно иметь

Рекомендательные списки литературы. Они должны в какой-то мере заменить отсутствующую выставку. В библиотеках, где отдают в переплет книжки, можно попросить не выбрасывать бумажные обложки книг и, наклеив их на папку, устроить „суррогатную выставку". Плохо, что нельзя ознакомиться с этой книгой, подержать ее в руках, перелистать (что безусловно должно разрешаться на выставке). Но все же обложки книг будут агитировать лучше, чем плакат. Если нет обложек, художники ячейки или кружка должны старательно скопировать хотя бы три-пять штук наиболее популярных книг.

Рекомендательный список не только может использоваться для „замены" выставки книг. Он должен быть в каждой ячейке и кружке, и не имеющем выставки радиолитературы.

Выполнение его возможно в виде настенного плаката, тетради и т. д.

Радиополка. В ряде ячеек ОДР и радиокружках есть своя радиолитература. Обыкновенно ее рвут на части в первые же дни приобретения, а потом она ставится на полку шкафа и, в лучшем случае, ею пользуются, как справочником. В некоторых кружках сейчас практикуется использование этой литературы для организации открытой книжной полки и передвижной радиобиблиотеки.

Что такое открытая книжная полка? По существу — это маленькая библиотека. У нее так же, как и у настоящей, должен быть каталог (тетрадь), библиотекарь (дежурный кружковец) и свой контингент читателей.

В чем ее особенности? Каждый имеет доступ к книжной полке. Сам выбирает себе книгу, записывает ее в тетрадь.

Передвижки особое значение имеют на крупных фабриках и заводах. Это маленькие библиотечки, обслуживающие абонентов цеха и отделения.

Радиокружок или ячейка при клубе может посылать такие библиотеки в близлежащие жакты, свои предприятия, в близлежащую подшефную деревню, школу и т. д.

Актив ячейки ОДР совместно с руководителем радиокружка, чтобы приохотить кружковцев и членов ячейки к систематическому чтению литературы, не должен удовлетворяться организацией выставки литературы и вывешиванием рекомендательного списка книг. Нужно применить более активные формы агитации.

вина втулки сверлится по диаметру оси вариометра. В обеих половинах втулки высверливается по перпендикулярному отверстию для укрепляющих оси конденсатора и вариометра винтов.



Рис. 2. Фотоприемника.

Другим способом сдваивание можно произвести при помощи специального барабана. (См. в этом номере статью „Сдвоенные и строенные конденсаторы").

Налаживание и работа

В основном налаживание приемника сводится к правильной подгонке самоиндукции по отношению к минимальной емкости переменного конденсатора. Эта подгонка не представит никаких трудностей даже и для неопытного любителя. Диапазон приемника при указанных в описании деталях—от 325 *m* до 1800 *m*. Провалы совершенно отсутствуют. При положении джека на схеме коротких волн диапазон приемника от 325 до 1 000 *m* и при положении джека на длинных волнах—диапазон от 650 до 1 800 *m*. Как уже указывалось в тексте, приемник наиболее удобен для приема местных станций, в виду уплотненности его шкалы настройки. Но это ни в коем случае не исключает возможности вести также и прием дальних станций.

К числу таких форм принадлежат (перечислим наиболее доступные и простые):

Конкурс на лучшего читателя радиокнижки, организуемый совместно с библиотекой. Лучший читатель, не по количеству взятых книг, а по их содержанию, систематичности чтения. Об'явления о конкурсе нужно дать при начале занятий кружков, приурочивая самый конкурс к окончанию занятий. Лучший читатель премируется ценной по электротехнике или радиотехнике книгой.

Живая аннотация: включать в программу вечеров ячейки ОДР или кружка рекомендацию литературы. Аннотация может быть инсценирована (если есть способные кружковцы), что еще больше усиливает впечатление. Там, где есть трансляционный узел (внутризаводский, клубный), следует периодически передавать живые рекомендательные списки с краткой аннотацией их и рецензией актива или кружковода.

Радиоконсультация

Не менее важной отраслью радиоработы, чем кружок, является радиоконсультация. Правильно налаженная консультация при базовом кружке должна оказывать техническую помощь низовым и нормальным кружкам, а также радиолюбителям-индивидуалам.

Кружки обращаются в консультацию по всем вопросам, которые они не в состоянии разрешить сами из-за сложности и из-за отсутствия соответствующих измерительных приборов.

Консультация должна быть оборудована достаточным количеством измерительных приборов и аппаратурой, необходимыми для производства измерений и испытаний, могущих встретиться в кружковой практике.

К приборам, необходимым в нормальной консультационной работе, нужно отнести следующие: [1]

1. Вольтметры постоянного тока на 6 и 150-300 вольт.
2. Миллиамперметры постоянного тока на 5 и 50 и 100 миллиампер.
3. Мостик Уитсона для измерения сопротивлений от 0,1 до 10000 *cm*.
4. Мостик для измерения емкостей от 10 до 30.000 *cm*.
5. Омметр или меггер для измерения высокоомных сопротивлений от 5.000 ом до 10 мегом.
6. Волномер-генератор на диапазон от 150 до 2500 *m*.
7. Волномер коротковолновый абсорбционный на диапазон от 15 до 150 *m*.
8. Панель для снятия характеристик ламп.
9. Ламповый приемник эталонный.
10. Детекторный приемник эталонный.
11. Усилитель низкой частоты.
12. Источники тока применительно к нормальным приемным и усилительным устройствам.
13. Наборы сопротивлений, постоянных конденсаторов, сотовых катушек, трансформаторов низкой частоты.
14. Лампы разных типов, употребляемые в нормальной радиолюбительской аппаратуре.
15. Головные телефоны.
16. Репродукторы.
17. Небольшой набор инструментов.

Перечисленные приборы являются тем минимальным оборудованием, без которого немыслима удовлетворительная работа консультации. Эти же приборы могут служить для работы базового кружка, однако, желательно не употреблять их для повседневной учебной работы, а беречь их, как эталонные приборы.

Оборудование консультационно-измерительной лаборатории должно предусматривать удобное и быстрое пользование приборами: к лабораторным столам должны быть подведены антенные вводы, земля, высокое и низкое напряжение и т. п. Столы должны быть установлены таким образом, чтобы у них не толпились посетители.

Консультация должна происходить в определенные дни и часы.

Испытание самодельной любительской аппаратуры рациональнее производить в присутствии ее владельца, так как при этом экономится время, необходимое для ориентировки в схеме (определение назначения клеммы, переключателей и т. п.), измерения же, наоборот, лучше производить не в присутствии владельца и возвращать принесенные детали в день следующей консультации; в этом случае однородные измерения собираются вместе и производятся сразу (экономия времени), а кроме того, присутствие посторонних лиц нарушает тишину, необходимую для всяких измерительных работ.

Обслуживание консультации производится активом базового кружка, преимущественно группой консультационно-лабораторного уклона и являются лучшей практикой для данной группы.

Устную консультацию желательно вести совершенно отдельно, в другом помещении, или в другое время. Оборудование устной консультации заключается в небольшой библиотеке, снабженной справочниками и всеми радиолюбительскими журналами как за текущий год, так и за старые годы. Журналы необходимо иметь в переплетенном виде, так как это, кроме прочности, является некоторой гарантией против растаскивания отдельных номеров.

Помимо литературы, консультация должна быть снабжена возможно большим количеством всевозможных таблиц, графиков и примерных расчетов деталей, чтобы не тратить время на расчеты во время консультации. К таким таблицам относятся, например, сечения проволоки разных материалов с указанием сопротивления на один метр длины, веса с изоляцией и без нее и допустимой нагрузки; сопротивление различных ламп накаливания; самоиндукция различных типов катушек при различной проволоке и при разных диаметрах, график или таблицы для расчета силовых трансформаторов, готовые расчеты деталей, часто встречающихся в любительской практике (трансформаторы для питания накала ламп, для зарядки аккумуляторов и т. п.). Такие таблицы, встречающиеся в периодической литературе, следует переписывать в специальную тетрадь, которая потом окажет огромные услуги во время консультации. Очень полезно вести карточную регистрацию статей периодической и непериодической литературы, освещающих тот или иной вопрос, могущий встретиться в консультационной практике, например, кенотронные выпрямители, супергетеродины, усилители низкой частоты на сопротивлениях и т. п., иметь все ссылки на литературу, освещающую данные вопросы. Оборудовать такую картотеку, правда, большая работа, но сделать ее силами актива несомненно стоит, а когда она сделана, то постепенно пополнять ее уже не трудно. В консультации должны быть также сосредоточены все сведения о существующих радиовещательных станциях, как-то: длины волны, мощность, слышимость станций в разных районах время их работы и краткие сведения об их технических особенностях. Само собой разумеется, что все эти сведения должны своевременно пополняться и исправляться, в зависимости от происходящих на станциях изменений. Для этой работы — „слежки за эфиром“, должен быть использован актив слушающих радиолюбителей.

Вывешивание программ радиовещательных станций (если имеются соответствующие русские и иностранные журналы) привлекает в консультацию новых посетителей-радиослушателей, которые могут быть использованы для изучения эфира.

Во многих случаях консультация становится местом встречи радиолюбителей-индивидуалов, куда они приходят для обмена опытом, и является как бы маленьким радиоклубом. Такие постоянные посетители консультаций могут быть использованы для самых разнообразных целей коллективной работы, так как это — те радиолюбители-одиночки, которые на деле убедились, что работа дома, без связи с остальным радиолюбительским миром, их не удовлетворяет. Многие ленинградские радиолюбители-общественники выросли именно из таких постоянных посетителей консультаций.

Все эти сведения представляют огромный интерес не только для радиоработников-методистов, но и для нашей радиопромышленности, которая таким образом может изучать запросы радиолюбительской массы.

Для точного учета всех консультационных вопросов и вывода соответствующих заключений вопросы необходимо заносить в специальный журнал консультации.

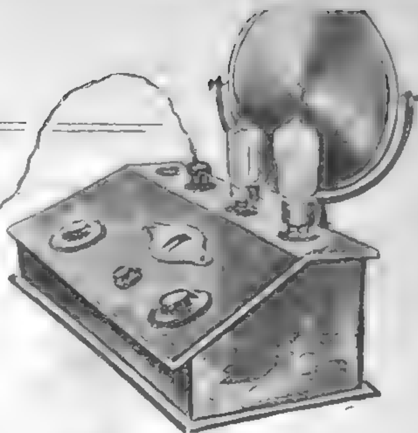
Некоторые консультации применяли следующий способ ведения журнала: рядом с кратким содержанием вопроса заносились советы, данные на консультации, соседняя же графа оставалась свободной и заполнялась после получения от радиолюбителя сведений о результатах. Такой способ крайне полезен в смысле накопления опыта, но, как, нам кажется, слишком сложен и для консультаций с частыми посещениями практически невыполним.



„Слушает“ гимнастику по радио.

[1] Примеч. редакции: Авторы дают идеальный список измерительных приборов и пр., наличию которых позавидует средняя радиолаборатория. Трудности увеличиваются еще и тем, что очень многие измерительные приборы из перечня достать очень затруднительно

КВ-АДАПТЕР



В. Сырокомский

Переходчый блок

У МНОГИХ любителей, вероятно, возникла мысль, как приспособить, хотя бы частично, имеющийся длинноволновый приемник для приема коротких волн, использовать хотя бы его усиление низкой частоты, с'экономить таким образом и на расходах и на монтаже.

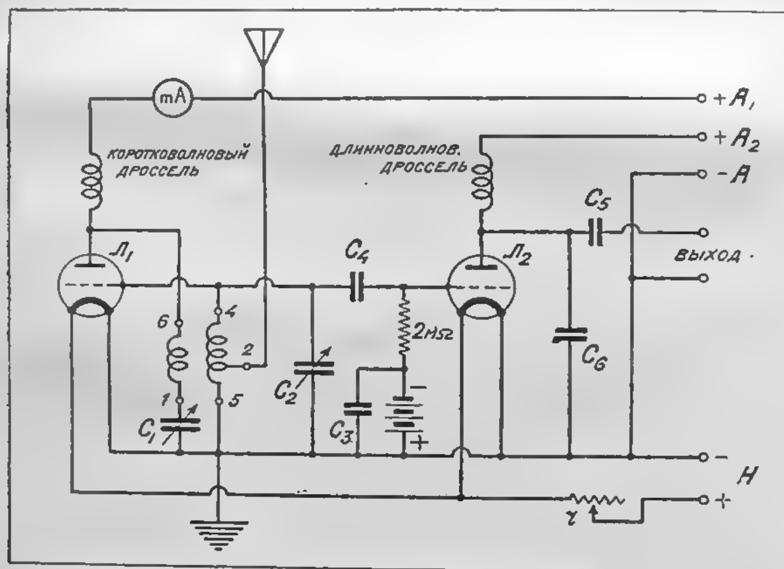


Рис. 1.

В заграничной литературе есть много описаний коротковолновых блоков, вернее—адаптеров, которые представляют собой обычный двухламповый коротковолновый регенератор и включаются посредством переходной колодки на место детекторной лампы. Этим действительно удается избегнуть повторения сборки усилителя низкой частоты. Однако, на этом и кончаются все преимущества этого вида блока. Усиление высокой частоты основного приемника остается при этом неиспользованным. Поэтому чрезвычайно любопытным типом коротковолновых адаптеров являются блоки, позволяющие использовать как усиление высокой, так и низкой частоты длинноволнового приемника.

Схема

Предлагаемый вниманию радиолюбителей адаптер использует принцип супергетеродина; заимствован из иностранной литературы („Wireless World", апрель 1930 г.) и приспособлен к имеющимся на нашем рынке деталям. При первых же опытах он дал настолько хорошие результаты, что сборку его можно рекомендовать всем интересующимся короткими волнами любителям, имеющим в своем распоряжении длинноволновый приемник, хотя бы с одной ступенью высокой частоты, могущий работать на диапазоне 1 500—2 000 *m*.

Адаптер, как это видно из принципиальной схемы (рис. 1), является преобразователем частоты. Приходящие коротковолновые сигналы модулируются местным генератором в длинн волновые и поступают затем в основной приемник, где ступень высокой частоты служит тем усилителем промежуточной частоты, который есть в нормальных супергетеродинах.

Для сборки адаптера требуются только специальные коротковолновые детали для генераторного и детекторного контуров, и поэтому он обходится сравнительно недорого, во всяком случае дешевле нормального двухлампового коротковолнового регенератора.

В адаптере лампа $Л_1$ является модулятором, накладывающим местные колебания на приходящую частоту, и лампа $Л_2$ — первым детектором, выпрямляющим модулированную длинную волну, которая затем поступает в длинноволновый приемник.

В схеме применен принцип так называемого „суперсонного"[1] гетеродина,

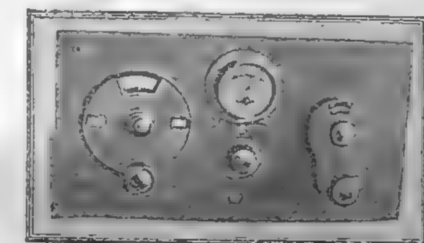


Рис. 2.

который обычно требует для управления две ручки настройки—одну для антенного контура и другую—для модулятора. Оказалось возможным скомбинировать обе эти функции в одном контуре и основную настройку вести при помощи одной ручки. Небольшой переменный конденсатор, монтированный слева от конденсатора настройки (рис. 5), нужен для регулирования генерации генераторной лампы и избежания излишнего расхода тока от анодной батареи. В контур



Рис. 3.

включен пятирублевый трестовский вольтмиллиампер (рис. 2), который служит не для действительного измерения силы тока,

[1] Суперсонный—без слышимой генерации.

чего трудно от него требовать, а как указатель генерации лампы, так как генерация высокой частоты на телефон неуловима. Без этого указателя расход энергии на питание анодного контура генераторной лампы может достичь 15—20 mA, тогда как для нормальной работы вполне достаточно 2—4 mA.

В качестве генераторной лампы L_1 взята лампа УТ-40 при напряжении на аноде 40—50 V; детекторная—микролампа, напряжение на аноде—80—100 V. На сетку детекторной лампы через сопротивление в 2 мегома задается отрицательное напряжение от карманной батарейки; детектирование анодное. Конденсаторы взяты следующие: C_1—конденсатор обратной связи генераторной лампы—фирмы „Металлист", емкость—180 cm, C_2—конденсатор настройки—130 cm, переделан из золоченого конденсатора зав. „Мосэлектрик" первоначальной емкостью 500 cm (оставлено 6 пластин в статоре и 5 в роторе); конденсатор C_3—9 000 cm; C_4—180—200 cm; C_5—900 cm и C_6—90—100 cm. Постоянные конденсаторы могут быть применены любого типа, но хорошего качества.

Основная работа при сборке—это изготовление катушек и дросселей высокой частоты коротковолнового и длинноволнового, которых, конечно, нигде в продаже нет.

Катушки (рис. 3 и 4) делаются из 6 полосок эбонита длиной в 10 cm и 3—4 cm толщиной; полоски монтируются на эбонитовых кружках диаметром 7,5 cm; для монтажа катушек в приемнике применены обычные одинарные телефонные вилки и гнезда. На наружных краях эбонитовых полосок делаются небольшие прорезы глубиной около 1 mm для закрепления намоток. Катушек нужно две: одна для диапазона от 16 до 31 m и другая—от 29 до 58 m. Сеточная намотка первой катушки (рис. 4, катушка A) делается из трех оборотов посеребреного монтажного голого провода диаметром 1,2—1,5 mm; витки располагают на расстоянии 6 mm один от другого. Намотка обратной связи состоит также из трех витков проволоки ПШД 0,2—0,3 mm, которые располагаются между оборотами сеточной намотки.

Для антенны берется отпайка от сеточной намотки на расстоянии одной шестой оборота ее нижнего конца (рис. 4, антенный вывод отмечен цифрой 2). Вторая катушка наматывается точно так же, но сеточная намотка состоит из восьми оборотов, а обратная связь—из четырех. Отпайка для антенны берется от половины нижнего оборота сеточной намотки (рис. 4, цифра 2, катушка B).

Коротковолновый дроссель сделан по описанию в № 3 „Радиолюбителя" за 1929 год.

Длинноволновый дроссель представляет собой катушку; ось ее может быть сделана из фибры или парафинированного дерева, диаметром 15 mm и общая длина 20 mm. Щеки-кружки диам. 25 mm могут быть сделаны из эбонита или пропарафиненного дерева. Дроссель имеет девятьсот оборотов проволоки ПШД 0,2—0,3 mm, крепится к панели длинным винтом. Монтаж ведется голым посеребренным проводом, как обычно, на пайке.

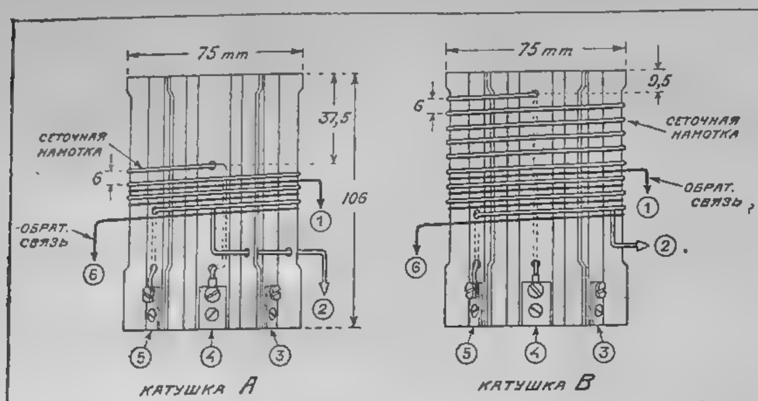


Рис. 4.

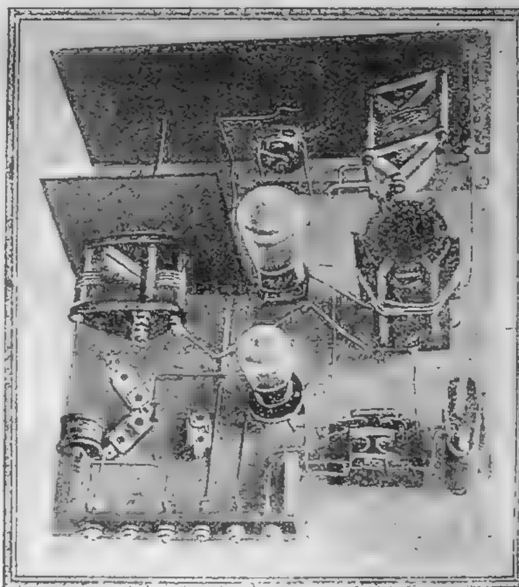


Рис. 5.

После сборки адаптера приступают к его присоединению к приемнику. В диапазоне 1 800—1 900 m на длинноволновом приемнике отыскивают какую-нибудь слабую морзянку (включив, понятно, землю и антенну) и настраиваются на нее возможно точнее. В дальнейшем никакой подстройки длинноволнового приемника делать не надо. Затем присоединяют к адаптеру питание от тех же источников, что и длинноволнового приемника. На анод генераторной лампы подбирают во время работы напряжение от 40—50 до 60 V. Не все лампы типа УТ-40 хорошо генерируют, необходимо выбрать из нескольких ламп наиболее удачную. На анод детекторной лампы задают 80—100 V. Минус накала соединяют с минусом анода, а не с плюсом, как это чаще принято в наших схемах.

Если в длинноволновом приемнике минус анода соединен с плюсом накала, как это бывает большею частью, то минус анода адаптера соединяется с землей длинноволнового приемника через конденсатор в 1—2 μF; если же длинноволновый приемник имеет общий минус для накала и анода, то конденсатор не нужен.

Итак, присоединив минус анода адаптера к земле приемника, вывод от конденсатора C_5 (900 cm) присоединяют к клемме „антенна" длинноволнового приемника. Приключают к адаптеру антенну и землю и зажигают лампы, установив оба конденсатора на нулевом делении. Затем вращают конденсатор обратной связи до тех пор, пока стрелка миллиамперметра не покажет начало генерации. Замечают положение стрелки и увеличивают генерацию, вращая конденсатор до увеличения анодного тока на $1^1/_2$—2 mA, после чего проходят диапазон конденсатором настройки, вращая его очень медленно и осторожно. Верньер для конденсатора настройки взят мэмзовский с отношением около 1 : 25, но, несмотря на такое замедление, настройка все же чрезвычайно острая.

Так как звуковой генерации нет, то станции принимают непосредственно на слух, а не на свист. Найдя станцию, подстраиваются левым конденсатором и реостатом до наилучшей слышимости.

Результаты

Приключение описанного адаптера к длинноволновому приемнику типа 2-V-1, настроенному на волну около 1 906 m, в течение приблизительно трех вечеров дало прием следующих станций: Цеезен на громкоговоритель, Чельмсфорд—тоже, Эйндховен — тоже, Бандоенг-Ява — на телефон, но вполне отчетливо, Сайгон (Индокитай) — на телефон, Скинектади (Америка) — на телефон; кроме того, несколько станций, ведущих двухстороннюю телефонную связь (не определены) и громадное количество телеграфных, часто с такой пронзительной резкостью, что было больно слушать.

Прием велся в г. Свердловске на антенну любительского типа, длиной 40 m.

Применяя обратную связь в длинноволновом приемнике до начала генерации, можно принимать на свист телефонные станции и немодулированные любительские телеграфные сигналы.

Управление районными усилительными подстанциями

Б. В. Серов

ПРОВОЛОЧНОЕ радиовещание (трансляция по проволоке) все более и более развивается у нас в СССР.

Трансляционные линии доходят иногда до такой длины, что питание отдаленных радиоточек с центрального усилителя невыгодно, так как в этом случае слишком увеличиваются потери в линиях. Кроме того, даже если линии находятся в исправном состоянии, нельзя гарантировать одинакового напряжения в начале и в конце линий. Напряжение на линии по мере удаления от усилителя быстро затухает, и при большой длине до конца линии доходит лишь ничтожная часть его.

Чтобы устранить эти неудобства, в отдаленных от центрального усилителя районах ставятся районные усилительные подстанции.

В настоящее время в Москве районные усилители строятся на полезную мощность 200 ватт, т. е. на 2.500—3.000 радиоточек.

Основные требования, которым должны удовлетворять районные усилители, следующие: автоматическое управление ими с центральной станции, т. е. включение и выключение их в нужное время, кроме того, контроль работы этих усилителей с центральной станции.

В описываемом ниже способе управления усилительными подстанциями, предлагаемом автором, эти требования могут быть выполнены при наличии всего лишь одной линии, связывающей районную подстанцию с центральной.

Усилитель мощностью в 200 ватт, при питании его однофазным током, потребляет от городской сети ток силою около 25 *А*. Включение и выключение усилителя производится специально сконструированным автоматическим рубильником, который работает от постоянного тока небольшой силы, подаваемого на линию с центральной станции.

Устройство и работа автоматического рубильника в основном заключается в следующем. В линию, питающую усилитель низкой частотой, при помощи переключателя *П* (см. рис. 1) подается постоянный ток того или иного направления от пусковой батареи *Б*. Этот ток проходит через дроссель $Др_1$, идет по линии, проходит через дроссель $Др_2$ и попадает в обмотку поляризованного реле $Рп^1$, находящегося на подстанции (переключатель *П* ставится на 1-ый контакт), при этом замыкается контакт этого реле $к_1$ и включается ток в обмотку промежуточного реле $Р_1$, которое имеет контакт $к_3$, включающий ток в обмотку втяжного электромагнита $Э_1$. Сердечник этого электромагнита механически связан с коромыслом, на котором укреплен рубильник, включающий ток в усилитель. При прохождении тока через обмотку электромагнита $Э_1$, его сердечник втягивается в катушку в направлении, указанном стрелкой, коромысло поворачивается, вместе с ним поворачивается рубильник и включает ток городской сети в усилитель.

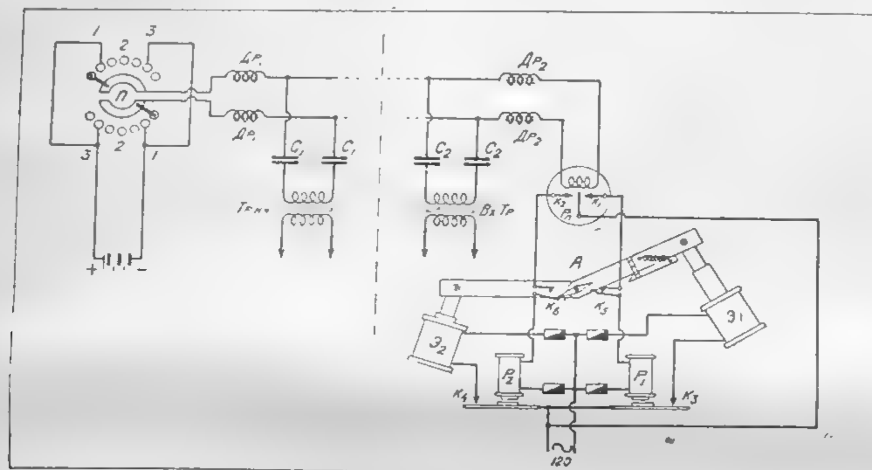


Рис. 1. Схема автоматического рубильника.

На оси рубильника установлена еще деталь *А* в форме ромба, сделан он из фибры или иного изоляционного материала. Этот ромб поворачивается вместе с рубильником. Своим острым углом ромб *А* нажимает на пружину контакта $к_5$ и размыкает его. Контакт $к_5$ включен в цепь обмотки промежуточного реле $Р_1$ так, что когда рубильник включится, ток в обмотке реле $Р_1$ обрывается, следовательно, обрывается ток и в обмотке электромагнита $Э_1$, так как при этом размыкается и контакт $к_3$.

Выключение усилителя происходит аналогично, но с той разницей, что в линию переключателем *П*, который для этого ставится на 3-й контакт, посылается ток другого направления. При этом работает контакт поляризованного реле $к_2$, промежуточное реле $Р_2$ и втяжной электромагнит $Э_2$, производящий поворот коромысла уже в другом направлении и этим выключающий рубильник. Опять-таки при выключении рубильника поворачивается ромб *А*, который своим углом размыкает контакт $к_6$.

Пружины контактов $к_5$ и $к_6$ должны быть так отрегулированы, чтобы разрыв их происходил не раньше, чем включение или выключение рубильника произошло.

Таким образом, благодаря устройству контактов $к_5$ и $к_6$ втяжные электромагниты $Э_1$ и $Э_2$ работают лишь в течение промежутка времени, необходимого для поворота рубильника; он не превышает 0,25 секунды. В силу этого электомагниты удалось сделать весьма небольших размеров (см. фото), допустив большие электрические и магнитные нагрузки на медь и железо электромагнитов [2].

Отсюда видно, какую ответственную работу выполняют контакты $к_5$ и $к_6$. Если какой-либо из этих контактов перестанет размыкаться, то ток в обмотках электромагнитов и промежуточных реле не прекратится, включения или выключения не будет, а обмотки могут перегореть, так как они не расчитаны на продолжительную работу. Поэтому при обслуживании подстанции, на исправность контактов $к_5$ и $к_6$ следует обращать большое внимание.

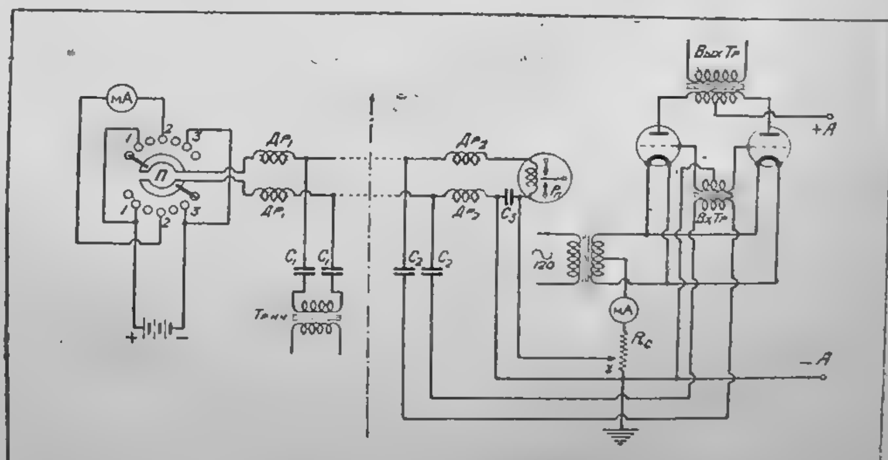


Рис. 2. Схема контроля анодного усилителя.

[1] Поляризованное реле — такое реле, которое срабатывает в том или ином направлении, в зависимости от направления тока в его обмотке.

[2] Плотность тока в обмотке равна 12 $\frac{A}{mm^2}$, индукция 15 гауссов.

На случай могущей быть какой-либо неисправности во всем устройстве,—а каждая неисправность обязательно отзовется на работе промежуточных реле или электромагнитов,—все обмотки защищены предохранителями, которые так подобраны, что перегорают через некоторый промежуток времени. Предохранители 1 и 2, защищающие обмотки электромагнитов,—обычные 10-амперные волоски; в качестве предохранителей 3 и 4, включенных в обмотки промежуточных реле, поставлены термические катушки телефонного типа на ток 0,25 *A*. Они перегорают в течение 10—15 секунд [3]. Этот срок для обмоток промежуточных реле не вреден.

Эти предохранители вполне предохраняют обмотки промежуточных реле и электромагнитов, при всех могущих быть неисправностях как в контактах $к_3$, $к_4$, $к_5$ и $к_6$, так и в других частях устройства.

Усилие, развиваемое втяжными электромагнитами, находится в прямой зависимости от силы тока в его обмотке. Для поворота 25-амперного рубильника требуется усилие около 4 *kg*, что в данном случае соответствует силе тока около 10 *A* [4].

Именно потому, что втяжные электромагниты потребляют такой большой ток, и поставлены промежуточные реле P_1 и P_2, так как поляризованное реле через свои контакты не может пропускать ток более 0,4—0,5 *A*.

При менее мощном усилителе соответственно меньше будет и рубильник, а, следовательно, меньшей силы понадобятся и электромагниты, так что в некоторых случаях можно будет обойтись и без промежуточных реле. Тогда контакты поляризованного реле будут непосредственно включать ток в обмотки втяжных электромагнитов, и размыкающие контакты $к_5$ и $к_6$ также будут рвать ток в обмотках электромагнитов.

Линия во время работы усилителя остается свободной от пускового тока (переключатель *П*—на холостом контакте) что дает возможность пользоваться ею же для контроля работы усилителя. Об этом будет сказано ниже.

По этой же линии усилитель питается низкой частотой. На рис. 2 показано включение в линию трансформатора, подающего низкую частоту на районный усилитель и входного к этому усилителю. Как мы видим, обмотки трансформаторов присоединяются к линии не непосредственно, а через конденсаторы C_1 и C_2. Эти конденсаторы служат для того, чтобы защитить обмотки трансформаторов от постоянного тока пусковой батареи. Кроме того, в линию включены еще дросселя $Др_1$ и $Др_2$, их назначение не пропускать ток звуковой частоты в обмотку поляризованного реле и пусковую батарею.

Контроль работы усилителя сводится к контролированию величины анодного тока. Система контроля анодного тока основана на следующем принципе: обычно в усилителях, питающихся полностью от сети переменного тока, необходимое постоянное напряжение на сетки усилительных ламп подается со специально включенного в отрицательный провод анодной цепи сопротивления R_c (рис. 2). Линия, питающая усилитель низкой частотой, соединяется, как показано на схеме, с частью *r* сопротивления R_c. При этом часть анодного тока ответвляется в линию. Величину этого тока можно измерять миллиамперметром, находящимся на станции. Для этого переключатель *П* ставится на второй контакт.

Величина сопротивления *r* и шкала миллиамперметра должны быть так подобраны, чтобы отклонения прибора соответствовали величине анодного тока усилителя, так что деления шкалы прибора можно обозначить миллиамперами анодного тока. Таким образом, находясь на станции, мы всегда можем видеть, какой величины анодный ток усилителя и как он меняется. Этого совершенно достаточно для того, чтобы судить об исправности работы усилителя.

На рис. 2 показано также включение в линию поляризованного реле $Р_п$. Как видно из схемы, контрольный ток (постоянный по направлению) на своем пути по линии проходит через обмотку поляризованного реле. Если контрольный ток равен рабочему току поляризованного реле, то может получиться, что контрольный ток, как только усилитель включится, заставит сработать поляризованное реле в обратном направлении и усилитель выключится. Во избежание этого контрольный ток следует давать возможно меньшей величины, сколько позволяет прибор. Кроме того, линия и прибор должны быть соединены с сопротивлением *r* таким образом, чтобы контрольный ток шел в направлении, совпадающем с направлением включающего тока, т. е. подмагничивал бы поляризованное реле в направлении включения.

При выключении усилителя в линию нужно послать ток, несколько больший по величине, чем ток, необходимый для включения, так как выключающему току нужно еще преодолеть ток контроля, который направлен ему навстречу.

Контрольный ток имеет некоторые пульсации, обусловленные тем, что лампы усилителя накаливаются переменным током. Эти пульсации сглаживаются дросселями $Др_1$ и $Др_2$ и специально включенным конденсатором C_3. Величина самоиндукции дросселей и емкость конденсатора C_3 определяется величиной этих пульсаций. C_1 и C_2 защищают обмотки трансформаторов от контрольного тока.

Для того, чтобы включать отдельно накал и высокое напряжение на районный усилитель, можно применить следующее: на подстанции поставить два автоматических рубильника: один—в первичную цепь трансформаторов накала ламп и кенотронов, а в другой—в первичную цепь трансформаторов высокого напряжения. Управление и контроль работы в этом случае ясны из рис. 3. Каждое поляризованное реле питается постоянным током по одному проводу и земле; включение, как видно из схемы, производится переключателем *П* поочередно (контакты 1 и 2) а выключение одновременно. Контроль анодного тока попрежнему возможен.

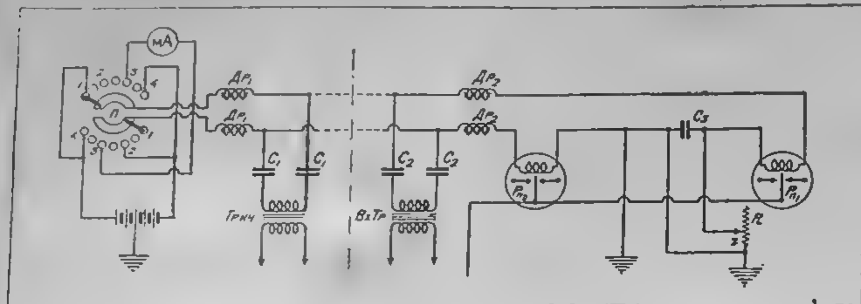
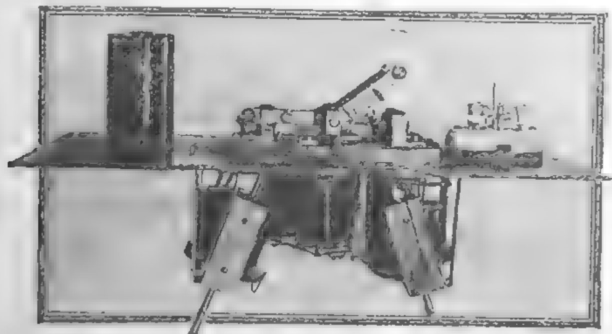
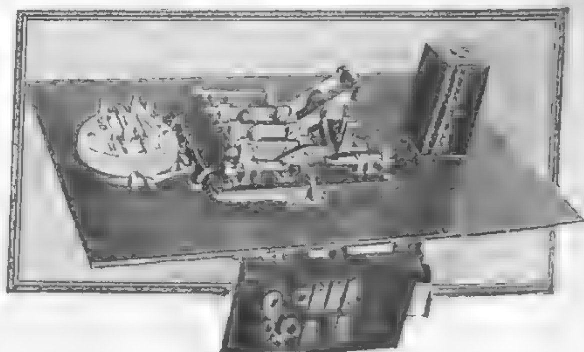


Рис. 3. Схема управления двумя автоматическими рубильниками.

[3] Хотя термические катушки и рассчитаны на ток 0,25 *A*, а ток в обмотке реле P_1 и P_2 равен 0,2 *A*, катушки все же перегорают.

[4] Ток в обмотке втяжного электромагнита, при питании его переменным током, зависит от положения сердечника в катушке; он убывает по мере втягивания сердечника.





Вид автоматического рубильника. Справа—рубильник включен, слева—выключен.

О режиме кенотрона

В. В. Дмоховский

На рынке имеется только один любительский тип кенотрона *ВТ—14* (*К2—Т*). При двухполупериодном выпрямлении с него можно снять 20—25 *mA*. При закорачивании анодов и установке на каждый полупериод по кенотрону можно получить 40—50*mA*. Сплошь и рядом этого оказывается недостаточно и тогда ставят несколько кенотронов параллельно, или же в качестве кенотронов применяют мощные усилительные лампы, закоротив анод с сеткой. Такая замена вполне возможна и к ним (лампам, несущим службу кенотронов) все нижесказанное относится точно так же, как и к кенотронам.

Характеристики кенотронов, т.-е. зависимость тока от приложенного к кенотрону напряжения при различных токах

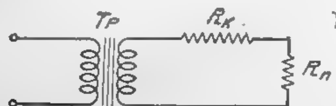


Рис. 1. Упрощенная схема нагрузки.

накала, показывают, что чем выше напряжение накала, тем выше температура нити и тем больше эмиссия, т.-е., при одном и том же приложенном напряжении через кенотрон проходит тем больший ток, чем выше напряжение накала. Например, при напряжении $Va = 25V$ соотношение между напряжением накала и током через кенотрон будет

$V_н$	2,5	2,75	3	3,25
J_a	4,5	7	8,75	10

Другими словами, с увеличением напряжения накала увеличивается крутизна характеристики и, соответственно, понижается внутреннее сопротивление кенотрона.

Сопротивление кенотрона определяется по формуле

$$R_i = \frac{V_a}{J_a}$$

Для приведенного выше примера ($Va = 2{,}5V$) сопротивления будут:

при $V_н = 2{,}5$ V $R_i = \frac{25}{0{,}0045} = 5600$ Ω

» $= 2{,}75$ » » $= \frac{25}{0{,}007} = 3600$ »

» $= 3$ » » $= \frac{25}{0{,}00875} = 2860$ »

» $= 3{,}25$ » » $= \frac{25}{0{,}010} = 2500$ »

Следовательно, регулируя ток накала кенотрона, можно изменять его внутреннее сопротивление.

Нормальной и наиболее рациональной величиной накала кенотрона следует считать $V_н = 3{,}25V$, что соответствует току около 0,5*A*.

Очень часто напряжение выпрямленного тока регулируется накалом кенотрона, или же любитель, желая сэкономить кенотрон, не докаливает его, если и при недокале приемник работает удовлетворительно. Посмотрим, как происходит регулирование напряжения на приемнике в этом случае. Для ясности, схему выпрямителя и приемника (или передатчика) заменим сильно упрощенной схемой рис. 1. Здесь *Тр* — трансформатор, R_k — сопротивление, эквивалентное сопротивлению кенотрона и $R_п$ — сопротивление, эквивалентное сопротивлению приемника. На схеме для простоты взято одно полупериодное выпрямление и отброшен фильтр. При постоянном напряжении в сети городского тока, напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора будет также постоянно и равно сумме падений напряжений на кенотроне и на приемнике, т.-е., на нашей схеме, на сопротивлениях R_k и $R_п$. По закону Ома $V = IR$, т.-е. при одинаковых токах падение напряжения на сопротивлении тем больше, чем больше это сопротивление. А так как сумма падений напряжений на сопротивлениях R_k и $R_п$ всегда равна напряжению трансформатора (постоянному по величине), то, изменяя одно из сопротивлений, мы тем самым будем менять падение напряжения на нем и, автоматически, и на другом сопротивлении.

Выше мы говорили, что сопротивление кенотрона зависит от величины тока накала. Регулируя последний, мы меняем падение напряжения на кенотроне, а тем самым и на приемнике. Разберем пример. Предположим, что у нас имеется трансформатор с напряжением $Vтр = 120$ V. Приемник потребляет 10 *mA* при нормальном режиме кенотрона. На рис. 2, дающем характеристики кенотрона, откладываем по горизонтальной шкале $Vтр = 120V$ (точка O_1). (Для этого шкалу придется продолжить вправо).

На характеристике кенотрона при $V_н = 3{,}25V$ берем точку, соответствующую $Ja = 10$ *mA* (точка *A*), и соединяем точки А и O_1 прямой линией. Из точки *A* опускаем перпендикуляр *AE*. Тогда отрезок *OE* дает нам падение напряжения на кенотроне (в нашем случае оно равно 25*V*), а отрезок EO_1—напряжение на приемнике (в нашем случае оно равно 120—25=95*V*). Уменьшим теперь накал кенотрона до $V_н = 3V$. Сопротивление кенотрона увеличится, а так как сопротивление приемника осталось тем же самым, то общее сопротивление также повысится, и ток в цепи должен уменьшиться. Новое значение тока даст нам пересечение прямой AO_1 с характеристикой для $V_н = 3V$ (точка *B*) опустив перпендикуляр *BF*, мы получим $V_к = OF = 27{,}5V$ и $Vп = FO_1$-92,5*V*.

Проделаем построение и для других характеристик и данные сведем в таблицу.

$V_н$	$Vтр$	V_k	$V_п$	W_k	$W_п$	$W_k + W_п$	∾
3,25	120	25	95	0,25	0,95	1,20	79%
3	120	27,5	92,5	0,27	0,90	1,17	77%
2,75	120	40	80	0,33	0,66	0,99	67%
2,5	120	70	50	0,37	0,26	0,63	41%

Таблица верна лишь для амплитудных, т.-е. для максимальных значений напряжения. Для эффективных же значений, т.-е. тех, которые измеряются приборами, соотношения несколько изменяются.

Пока что нас интересуют первые 4 графы. О других будет сказано ниже. Из таблицы видно, что нужно сильно уменьшить накал кенотрона, чтобы получить заметное понижение напряжения на приемнике. Обратно, если начать перекаливать кенотрон, то напряжение будет увеличиваться еще незаметнее. При $V_н = 3{,}5V$ напряжение приемника будет примерно 96*V*, а при $Vн = 3{,}75V$ $Vп = 98V$. Кенотрон и лампы, его заменяющие, имеют торированную нить и поэтому подобный перекал для них губителен. Практически же совершенно невозможно заметить улучшение работы приемника, усилителя или передатчика при повышении его анодного напряжения на 2—3 *V*.

Посмотрим теперь, что происходит с кенотроном при регулировании напряжения недокалом кенотрона. Мощность, выделяемая на участке цепи, равна произведению силы тока, проходящего через цепь, на падение напряжения на этом участке $W = JV$.

На рис. 2 отрезок $OE = V_н$ и отрезок $AE = J$.

Очевидно, что если мы построим прямоугольник $OEAA_1$, то площадь его будет

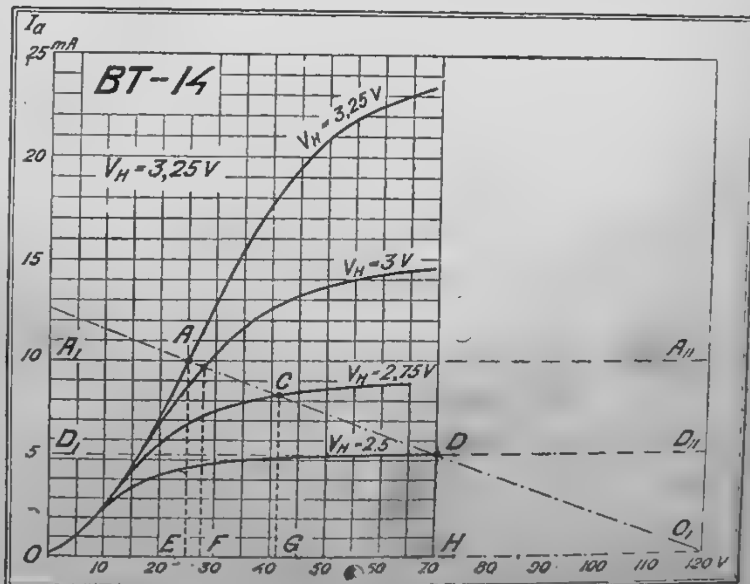


Рис. 2. Расчет сопротивлений по характеристике

численно равна мощности, выделенной в кенотроне:

$OEAA_1 = OE \times AE = V_k I = W_k$

точно так же

$EO_1A_{11}A = EO_1 \times AE = V_k I = W_n$,

т. е. площадь этого прямоугольника будет численно равна мощности, потребляемой приемником. Сумма площадей обоих прямоугольников даст нам полную мощность, расходуемую в цепи. На рис. 2 построены прямоугольники мощностей для двух режимов кенотрона: при $V_н = 3{,}25V$ и $V_н = 2{,}5V$.

Построив прямоугольники для всех приведенных характеристик, сведем данные в приведенную выше таблицу. Из этих мощностей—мощность приемника будет полезно-израсходованной мощностью; мощность в кенотроне—чистой потерей. Отношение полезной мощности к полной даст нам коэфициент полезного действия установки

$$\eta\% = \frac{W_n}{W_n + W_k} \cdot 100$$

Как видно из таблицы, с недокалом кенотрона коэфициент полезного действия понижается, и при накале $V_н = 2{,}5V$ в приемнике расходуется меньше половины всей мощности. Большая же часть бесполезно теряется в кенотроне. Это, однако, не было бы большой бедой, но зато весьма существенно уже упомянутое увеличение мощности, теряемой в кенотроне. Эта мощность разогревает аноды (отсюда и название: „мощность, рассеиваемая на анодах“). При недокале кенотрона ($V_н = 2{,}5V$) рассеиваемая мощность в полтора раза больше, чем при нормальном режиме. Соответственно выше и температура анода. В худшем случае это ведет к расплавлению анода, но и нагрев до красного каления портит кенотрон.

Как известно, выпрямление тока кенотроном обусловливается излучением электронов накаленным катодом. Когда же раскалится и анод, то электроны в течение одного полупериода будут итти от нити к аноду, в течение второго—от анода к нити. Другими словами, через кенотрон пойдет переменный ток и выпрямления не получится. Обычно при длительном нагреве анода, хотя бы и не до красного каления, из него выделяются газы, что также ведет к потере выпрямляющей способности.

Во всяком случае, если кенотрон в установке сильно разогревается во время работы или, тем более, нагрелся до красного каления, необходимо измерить его накал и в случае недокала немедленно увеличить его до нормальной величины. В случае же нормального накала перегрев кенотрона свидетельствует о том, что мощность кенотрона не соответствует мощности питаемой установки. Необходимо поставить второй кенотрон в параллель первому.

В мощных установках, работающих под высоким напряжением, при недокале кенотронов появляется еще одна серьезная опасность. Ранее говорилось, что при уменьшении тока накала сопротивление кенотрона растет, как растет и падение напряжения на нем. При высоких напряжениях, применяемых в мощных установках, напряжение на кенотроне (при недокале) может достигнуть такой величины, что наступит пробой и кенотрон будет разрушен.

Возьмем схему питания (рис. 3) и выделим из нее часть, обведенную пунктиром. Остальное отбросим, как несущественное. Потушенный кенотрон представляет собой конденсатор с одной обкладкой—нитью и другой обкладкой—анодом. Тогда схему рис. 3а можно перерисовать так, как это сделано на рис. 3б. Будем считать, что емкость кенотрона $C_k = 10\ cm$, а емкость конденсатора в фильтре $C_ф = 1\mu F = 900.000\ cm$. Сопро-

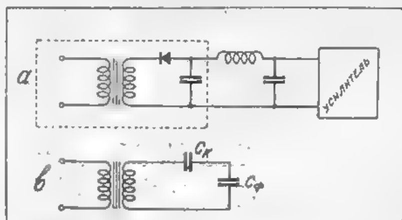


Рис. 3.

тивление конденсатора обратно пропорционально его емкости и в данном случае сопротивление кенотрона будет больше сопротивления конденсатора в $\frac{C_ф}{C_k} = \frac{900.000}{10} = 90$ тыс. раз, соответственно и напряжение на нем будет во столько же раз больше. Можно считать, что кенотрон оказывается под полным напряжением трансформатора. Пробой естественно вполне возможен.

Резюмируем кратко выводы:

1. Никогда не перекаливать кенотрон, так как это ничего, кроме сокращения срока его службы, не дает.

2. При питании мощных установок никогда не работать с недокалом кенотрона. Никогда не тушить кенотронов, не сняв предварительно высокого напряжения. В любительских установках регулирование напряжения накалом не очень опасно, но рекомендовано быть не может.

3. При питании маломощных установок можно регулировать напряжение выпрямленного тока путем недокала кенотрона, но следует помнить, что при этом кенотрон может в любой момент дать газ и выбыть из строя.

Новая лампа

НЕДАВНО в Германии фирмой „Телефункен“ выпущена новая конструкция электронной лампы, отличительной чертой которой является отсутствие сетки (см. „РЛ“, № 9). Электронным потоком управляет специальная металлическая обкладка, помещенная снаружи баллона.

Идея внешнего управления статистическим путем не является новой. Уже

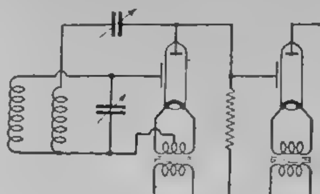


Рис. 1.

в 1913—1920 г. в Америке производились многочисленные опыты, которые, однако, не дали возможностей практического применения. Главное затруднение заключалось в недостаточном влиянии такой „сетки“ на пространственный заряд вокруг катода, что привело к очень маленькому коэфициенту усиления, не более 2—3. Только в последние годы лаборатории фирмы „Телефункен“ соответственным расположением электродов и уменьшением баллона лампы удалось добиться коэфициента усиления, равного 25—33.

Условия работы новой лампы во многом отличаются от обычной. Так, например, с лампы с наружной сеткой нельзя снять статическую характеристику так как различные постоянные напряжения, прикладываемые к внешней сетке, не оказывают никакого влияния на электронный поток. Лампа реагирует только на переменные напряжения и, кроме того, ее коэфициент усиления возрастает с увеличением частоты. Ток в 50 периодов лампа практически не усиливает. При частоте в 100 периодов ее усиление равно 0,02, при 1 000—0,2, а при 10 000 периодов оно достигает 1.

В приемниках с питанием от сети эти свойства становятся особенно ценными, потому что при непосредственном накале нити переменным током возникающий от влияния нити на сетку и служащий большой помехой так называемый сеточный шум здесь совершенно отсутствует.

Благодаря своеобразной конструкции, лампа включается в схему несколько иначе, становятся ненужными некоторые элементы схемы. На рис. 1 и 2 показана разница включения ламп. Как видно, в схеме включения новой лампы (рис. 1) отсутствуют гридлик, а кроме того сопротивления и конденсаторы, связывающие отдельные каскады.

Выпущенные два типа новых ламп[1], в виду малой крутизны и большого коэфициента усиления, могут применяться только в схемах с большим сопротивлением в анодной цепи. Новая лампа по своим размерам очень мала и недорога в производстве.

Хотя эта новая лампа и чрезвычайно широко рекламируется за границей, но на самом деле, как указывалось выше, ничего принципиально нового она собой не представляет. Практическое применение новых ламп знаменует очередной этап в удешевлении стоимости приемников широкого пользования, больших возможностей использовать переменный ток для радиоприема и с этих точек зрения

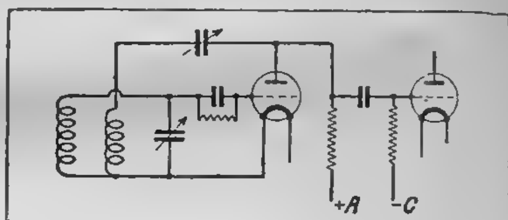


Рис. 2.

лампа с наружной сеткой должна быть детально изучена лабораториями нашей промышленности,— в первую очередь завода „Светлана“.

А. Р. Вольперт

1 „Телефункен“ выпустил детекторную лампу, газонаполненную, и лампу для усиления низкой частоты с высоким вакуумом.

О супергетеродине

А. Ф. Обломов

Вместо предисловия

У НАС вошло в привычку начинать описание приемника по выполненной схеме с всяческого его восхваления. А между тем каждая схема, наряду с известными преимуществами, обладает и некоторыми недостатками, которые могут особенно резко выявиться в том случае, когда схема выполняется без понимания сущности ее работы.

Часто случается, что полученные любителем прекрасные результаты работы его приемника являются недоступными для многих любителей, рискнувших собрать описанную схему. Несомненно, что неудачи любителей зависят именно от непонимания самой сути работы схемы. Работа вслепую, по заданному рецепту, часто приводит не к тем результатам, которые ожидаются, почему и не следует браться за выполнение такой схемы, работа которой неясна.

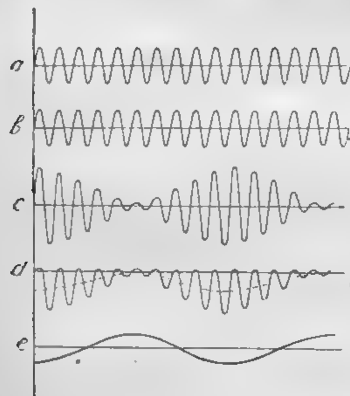


Рис. 1. Получение промеж. частоты: a—приходящие колебания, b—колеб. гетеродина, c—суммарное колебание, d—анодный ток 1-го детектора (при сеточн. детект.) e—результирующий ток (высокая частота пропускается через блокир. к-р).

Цель этой статьи—дать радиолюбителю средней квалификации краткое описание работы одной из сложных схем радиоприема—супергетеродинной.

Особенности супергетеродина

Работа супергетеродина существенным образом отличается от прочих приемных схем. В то время, как в обычных схемах все контура настраиваются в резонанс с частотой принимаемой станции, в супергетеродине принятая частота „перерабатывается", изменяется таким образом, чтобы она сделалась резонансной для тех контуров, которые раз навсегда настроены.

Всякий, работавший с приемником, в котором было каскада два усиления высокой частоты, прекрасно знает, как трудно, во-первых, заставить работать его спокойно, во-вторых, производить поиски станций, в особенности на неградуированном приемнике, и, в-третьих, как трудно получить приличное усиление высокой частоты. Нестабильность приема и обилие рукояток настроек (имеются в виду наши условия отсутствия сдвоенных и строенных конденсаторов) делают настройку на таком приемнике при дальнем приеме искусством фокусника.

Супергетеродинная схема как раз и применяется для того, чтобы усиление высокой частоты осуществить более эффективно и притом с наибольшей простотой. Принятая частота здесь „понижается", а затем усиливается. Чем ниже частота, тем легче ее усилить и тем стабильнее получается сам усилитель. Появление экранированной лампы в значительной мере облегчит положение с усилением высокой частоты. Но и эта лампа далеко не блестяще работает на частотах выше 3000 *kC*, почему супергетеродинная схема в этом диапазоне не сможет занять подобающее ей место. На длинных волнах супергетеродин с применением экранированных ламп доставит огромное удовольствие опытному любителю.

Промежуточная частота

Если два колебания с различными частотами накладывать одно на другое, то в результате получатся новые колебания: одно с частотой равной сумме и другое—разности накладываемых частот. Понижение частоты в супергетеродине основано как раз на этом явлении.

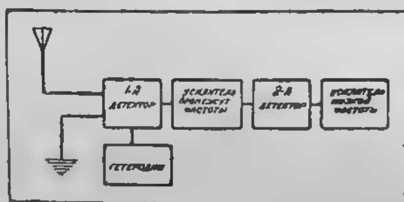


Рис. 2. Схема супергетеродина в общем виде.

На принимаемую частоту накладывается частота местного генератора, который носит название гетеродина. Получаются так называемые „биения", которые после детектирования их дают частоту, называемую промежуточной (рис. 1). Такой метод получения промежуточной частоты называется супергетеродинированием.

В супергетеродине используется только разность частот между приходящей и гетеродинной—если приходящая частота больше частоты гетеродина, или же разность между частотой гетеродина и приходящей, если последняя меньше гетеродинной. На эту промежуточную частоту в супергетеродине настроен ряд контуров, составляющих так наз. усилитель промежуточной частоты. Нужно добавить, что частоту различных принимаемых радиостанций можно „подгонять" под ту, на которую настроен усилитель. Пусть, например, промежуточная частота, на которую настроен усилитель, равна 200 *kC*, а принимаемая — 1000 *kC*. Тогда, чтобы получилась промежуточная частота, гетеродин должен давать колебания с частотой или 800 *kC*, или же 1200 *kC*; в том или другом случае получится промежуточная частота, равная 200 *kC*.

Таким образом настройка супергетеродина сводится к настройке приемного контура и контура гетеродина.

Выбор промежуточной частоты требует учета нескольких обстоятельств. В первое время появления супергетеродинов промежуточная частота бралась очень низкой; тогда работающих станций было мало, а усиление более или менее повышенной частоты представляло большие затруднения. Однако при понижении промежуточной частоты избирательность супергетеродина становится меньше. Это вытекает из принципов работы схемы. Предположим, что наш усилитель промежуточной частоты настроен на 50 *kC*, и нам требуется принять станцию с частотой 1000 *kC*. Настроив приемный контур на частоту 1000 *kC*, мы должны, очевидно, получить на гетеродине частоту, равную или 950 *kC* или 1050 *kC*; предположим, что последней частоты мы не можем получить от гетеродина и потому настраиваем его на 950 *kC*. Но 950 *kC* дают промежуточную частоту не только с принимаемой нами станцией, но и с другой, которая работает, например, на частоте 900 *kC*. Чтобы не было нежелательных помех, приемный контур должен быть высоко-избирательным.

Что получится, если наш усилитель промежуточной частоты настроен на 200 *kC*? Принимая ту же станцию с частотой 1000 *kC*, мы должны настроить гетеродин на 800 *kC*. В этом случае мешать нам будет только такая станция,

Практические указания по сборке и работе с супергетеродином

Н. Гусев

Цель настоящей статьи дать рядовому любителю возможность собрать супергетеродин без затраты больших средств, по очень простой принципиальной схеме, который наверняка заработает.

Описываемый ниже приемник имеет всего шесть ламп; источники питания — одна 4-вольтовая батарея, или аккумулятор, и одна 80-вольтовая батарея, или выпрямитель.

После сборки и знакомства с указанным приемником, схема которого выбрана, как наиболее простая, легко перейти к более сложным схемам и конструкциям суперов.

Схема супергетеродина

Схема супергетеродина (рис. 1) обычная; в ней лишь сделаны следующие упрощения:

1) Не применяется фильтр, так как налаживание супера без него много проще, а острота настройки и отстройка от местных станций вполне достаточны.

2) Вместо батареи сеточного смещения применяется постоянное сопротивление, падение напряжения на котором и используется для указанной цели.

3) Применена схема гетеродина, где одна небольшая сотовая катушка с выводом заменяет две (сеточную и анодную) катушки.

4) На низкой частоте взята одна лампа, что вполне достаточно для получения в вечернее время громкого приема дальних станций. Добавление второй лампы на низкой частоте нежелательно, так как сильно увеличиваются городские шумы и трески.

Чувствительность супергетеродина зависит как от промежуточного усилителя, так и от связи первого детектора с гетеродином. Слишком слабая связь затрудняет настройку и делает приемник малочувствительным, сильная же связь срывает колебания гетеродина и делает работу его очень неустойчивой. Супергетеродин — приемник для дальних станций, когда требуется особая избирательность, чистота и громкость приема. При изготовлении он требует огромного внимания к каждой своей части, после изготовления его приходится регулировать, прежде чем он начнет нормально работать. Но уже раз отрегулированный, он очень прост по настройке.



Рис. 2. Внутренний вид.

Детали

C_1 и C_2 — переменные конденсаторы емкостью 700—750 *cm* (при наличии двух конденсаторов разной емкости, больший необходимо помещать в контур рамки). C_3, C_4, C_5 — постоянные конденсаторы емкостью в 0,5 — 1 μF (для C_5 можно взять и меньшую емкость). C_6 и C_7 — постоянные слюдяные конденсаторы емкостью 200—250 *cm*, C_8 — емкостью 1 800—2 000 *cm*. M_1 и M_2 — сопротивления 1,5 и 2,5 мегома. C_9 — постоянные слюдяные конденсаторы емкостью 150—200 *cm*, которых необходимо иметь около десяти штук. r_1 — общий реостат накала 8—12 ом. r_2 — реостат для регулирования громкости при приеме ближних станций — 25—30 ом. Tp — трансформатор низкой частоты, бронированный, 1 : 2, Tp_1, Tp_2 и Tp_3 — трансформаторы промежуточной частоты. C_{10} — конденсатор обратной связи нейтродинного типа емкостью 10 — 50 *cm*. L_1 — катушка связи с гетеродином, L_2 и L_3 катушки гетеродина. r_3 — сопротивление около 100 ом, бифилярной намотки.

Изготовление деталей

Катушки гетеродина

При конденсаторе переменной емкости в 700—750 *cm* для перекрытия диапазона 250—1 500 *m* необходимо иметь две сменные катушки гетеродина. Для диапазона 250—750 *m* катушка имеет 70 витков, катушка связи с ней — 10 витков, намотанных проводом ПШО 0,3 или 0,4 *mm*. Для диапазона 600—1 500 *m* катушка имеет 120 витков, катушка связи с ней — 17 витков, намотанных тем же проводом.

При желании иметь еще более короткий диапазон — 100—300 *m* для катушки гетеродина потребуется 32 витка и катушки связи с ней — 4—6 витков.

Для намотки катушек гетеродина необходимо изготовить из дерева небольшую болванку (см. рис. 3), имеющую в ряду 25 гвоздей. Намотка производится в следующем порядке: с 1 гвоздя провод переходит на другую сторону и обхватывает 7 и 8 гвозди; после этого, считая 7 гвоздь за первый, ведут провод в том же направлении на другую сторону и снова обхватывают два гвоздя 7 и 8 и т. д.

Намотав $^{7}/_{10}$ общего количества витков катушки, делают петлей вывод, закрепляют его и продолжают мотать катушку до полного числа витков. Для катушки в 120 витков вывод делают от 70 витка, для катушки в 70 витков — от 49 витка и т. д.

разность (или сумма) частоты которой с колебаниями местного гетеродина даст как раз ту промежуточную частоту, которую мы выбрали для нашего усиления промежуточной частоты, т. е. эта станция должна работать на частоте 600 *kC*. Таким образом разность частот между принимаемой станцией и станцией, наиболее опасной в смысле помех, в этом случае равна 400 *kC*, тогда как в первом случае она равнялась 100 *kC*. Очевидно, что во втором случае приемный контур находится в значительно лучших условиях и с задачей отстройки легко справится.

Разумеется, избирательность супергетеродина зависит и от избирательности его усилителя промежуточной частоты; чаще всего в нем применяются трансформаторы с настроенными вторичными обмотками, но применяются также и контура, рассчитанные на определенную полосу частот; в последнем случае, очевидно, наряду с избирательностью получается и чистота приема.

Усиленная промежуточная частота далее попадает на второй детектор, так как промежуточная частота все же частота высокая, почему и необходимо детектирование. На контур второго детектора дается обычно обратная связь на случай приема незатухающих колебаний.

Супергетеродинных схем имеется немало, различаются они, главным образом, способами связи между 1 детектором и гетеродином, а также схемами самого гетеродина. В общем виде схема супергетеродина дана на рис. 2.

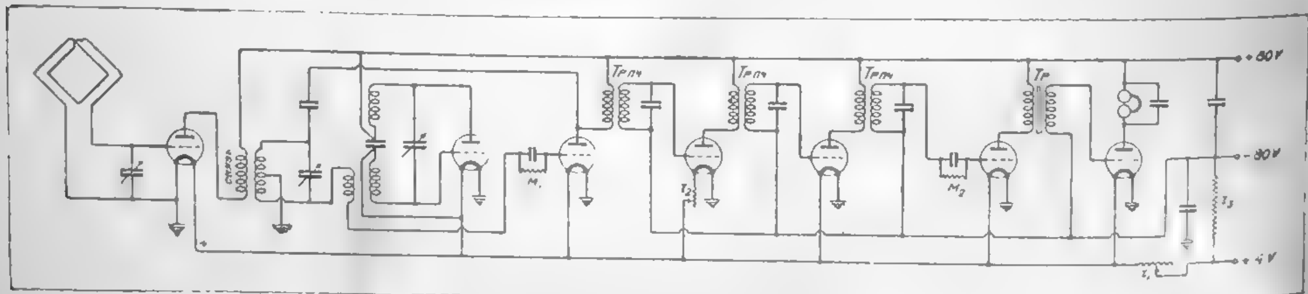


Рис. 1. Принципиальная схема.

При наличии переменного конденсатора меньшей емкости, для катушек потребуется большее число витков, но вывод попрежнему необходимо делать от $^7/_{10}$ части витков, считая от начала намотки катушки.

У некоторых любителей может не оказаться для намотки провода с хорошей изоляцией; в этом случае во избежание

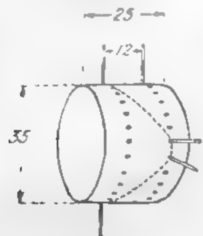


Рис. 3. Болванка для сотовых катушек.

короткого замыкания нужно в месте вывода петли наложить на катушку полоску прешпана, и только после этого продолжать дальнейшую намотку.

Для катушки связи склеивается из полоски прешпана цилиндрическая катушка, равная по ширине сотовой, которая при намотке ее в один слой проводом 0,3 должна плотно войти внутрь сотовой. Окончив намотку сотовых катушек, петли надо разрезать и, проверив при помощи телефона и батарейки от карманного фонаря или другим способом, находят конец

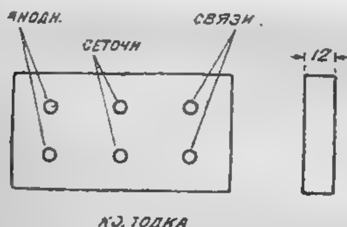


Рис. 4. Держатель для катушек.

петли, который составляет одно целое с началом намотки, делают на нем и на начале намотки узелки. Два других конца без узелков будут представлять вторую наружную часть катушки, имеющую $^3/_{10}$ всего количества витков.

При монтаже к концу всей катушки приключаются подвижные пластины конденсатора и провод от анода лампы гетеродина. К началу катушки приключаются неподвижные пластины конденсатора и провод от сетки. К средним выводам присоединяется конденсатор в 1 μF, при чем к проводу, имеющему узелок, присоединяется у конденсатора же провод от $+4$ V, а к другому проводу, без узелка, провод от $+80$ вольт (см. принцип. схему, рис. 1).

Катушка связи на первое время соединяется наугад, и если при настройке конденсатора гетеродина будут наблюдаться резкие срывы генерации, необходимо концы катушки переключить, а если и это не поможет,—снять 1—2 витка, хотя это и уменьшит несколько слышимость.

При пользовании не одной, а несколькими сменными катушками их нужно монтировать на эбонитовой дощечке с шестью штепселями и поместить в деревянные коробки, а в приемник соответственно вмонтировать эбонитовую колодку с шестью гнездами (в крайнем случае весь монтаж можно сделать на сухом дереве (рис. 4).

Трансформатор промежуточной частоты

Для трансформаторов промежуточной частоты необходимо выточить из эбонита или дерева каркасы (рис. 5); другой способ их изготовления следующий: сделать из сухого дерева ось трансформатора (рис. 6) и на нее одеть, закрепив на клею, щеки трансформатора, вырезанные из фанеры или картона (рис. 7). Для выводов просверлить в крайних щеках по два отверстия, одно около оси для пропуска вывода от начала обмотки трансформатора, а другое—у края для вывода конца обмотки; во избежание обрывов лучше припаять мягкий многожильный провод. Намотка производится без прокладок в одном направлении, как можно аккуратнее. Первичная обмотка

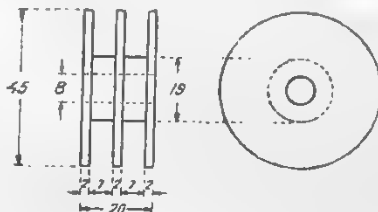


Рис. 5. Каркасы для трансформаторов.

мотается проводом 0,2 *mm* ПШД 600 витков, вторичная — проводом 0,15 ПШД 1000 витков. Омическое сопротивление первичной обмотки около 30 ом и вторичной обмотки около 100 ом.

Закончив намотку трансформаторов, их укрепляют на держателях из сухого дерева (рис. 13). Ось, пропускаемая через щеки держателей и трансформатор, крепится в щеках на трении или на клею, но ни в коем случае не металлическими винтами. Затем трансформаторы помещают в экранирующие коробки, материалом для которых может служить латунь, красная медь или алюминий. Все швы надо пропаять. Размеры коробок даны на рис. 15. Держатели трансформаторов сквозь отверстия в коробках прикрепляются к панели приемника. (рис. 11).

Выводы из трансформаторов пропускают в просверленные сверху четыре отверстия, одев на провода резиновые трубки. Для удобства монтажа начала сеточной и анодной обмоток трансформаторов выводят в левые отверстия, а концы—в правые, при чем сеточную обмотку—с той стороны, с которой будут присоединены к ней конденсаторы промежуточной частоты.

Расположение трансформаторов в приемнике дано на рис. 10.

Можно обойтись и без экранирующих коробок, но в этом случае трансформаторы нужно разнести друг от друга на большое расстояние, иначе супер „завоет".

Если есть под рукой, можно для экранов взять алюминиевые кружки.

Монтаж

Монтаж ведется на угловой панели из сухого дерева, внутри оклеенной станиолем; панель вставляется в открытый спереди ящик.

Чтобы ящик не покоробился, впереди крышки (сверху) нужно оставить для скрепления боковых стенок неподвижную деревянную полоску шириной 20—30 *mm*.

На передней панели приемника монтируются три зажима для присоединения рамки, два переменных конденсатора, из которых левый—конденсатор гетеродина—снабжен приставным верньером. Под конденсатором гетеродина на панели надо сделать прямоугольный вырез для сменных катушек гетеродина (на рис. 14 видна вставленная в вырез деревянная коробка с катушкой). Ниже конденсатора



Рис. 6. Ось трансформатора.

рамки монтирован реостат для регулирования громкости приема и, правее его—общий реостат накала, и наконец, четыре гнезда для телефона и над ними ламповая панель, служащая для присоединения к приемнику питания. Колодкой питания служит карболитовый цоколь от микролампы, к четырем ножкам которого подводятся провода от батарей анода или выпрямителя и от батареи накала, после чего внутренность цоколя заливается парафином, сургучом или варом.

Приемник разделен деревянной перегородкой-экраном, оклеенным станиолем, на две части. В левой половине монтированы конденсатор гетеродина, колодка для сменных катушек гетеродина и две лампы—гетеродина и первого детектора.

В правой половине монтированы все остальные лампы, при чем одно ламповое гнездо оставлено свободным на случай добавления к приемнику в дальнейшем высокой частоты или второго каскада низкой. Во избежание „звона" необходимо лампу второго детектора обязательно ставить на амортизированной панели.

По середине панели поставлены рядом три латунных коробки с трансформаторами промежуточной частоты, а между ними и лампами укреплены держатели для постоянных конденсаторов, присоединяемых параллельно вторичным обмоткам трансформаторов.

Против гнезд питания монтирован трансформатор низкой частоты и на экранирующей перегородке—конденсатор нейтродинного типа для регулировки обратной

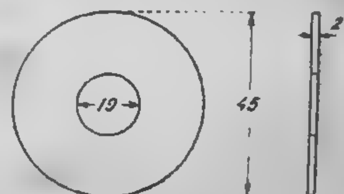


Рис. 7. Щеки.

связи. Экранирующие коробки трансформаторов низкой и промежуточной частоты, если они не соединяются общим экраном приемника с минусом накала, необходимо соединить отдельным проводом.

С нижней стороны панели производится соединение ламповых гнезд, монтируется конденсатор в 1 μF, разделяющий катушку гетеродина, два гридлика.

Рамка

Размеры рамки и ее деталей даны на рис. 8. Крестовину и в особенности колодки необходимо изготовлять из сухого

дерева и проолифить. Крепить крестовину и колодки клеем не нужно.

Уменьшать размеры рамки не следует, так как слышимость пропорциональна размерам, и указанные в чертежах величины для рамки являются наиболее выгодными для данного приемника.

Налаживание и регулировка

Если первоначальное испытание приемника ведется на длинных волнах (900—1 500 *m*), то конденсатор обратной связи нужно почти вывести.

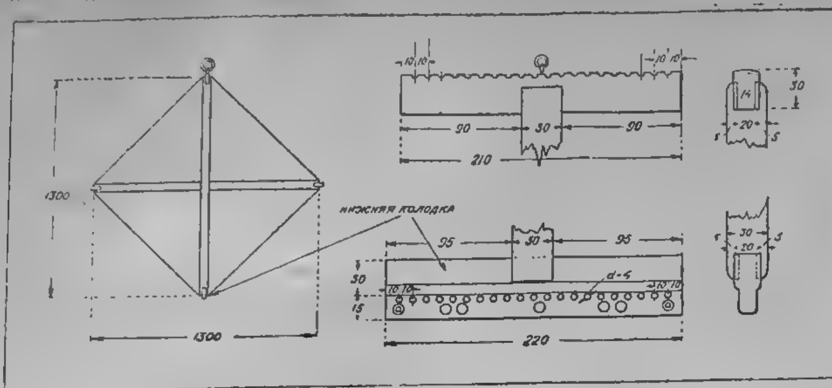


Рис. 8. Детали рамки.

Рамка имеет 20 витков, намотанных на расстоянии 10 *mm* друг от друга 1—2 *mm* антенным канатиком или, в крайнем случае, звонковым проводом.

При конденсаторе рамки 700—750 *cm* и 20 витках рамка перекрывает диапазон 600—1 500 *m*; при желании увеличить диапазон, так как катушка гетеродина это позволяет, можно к рамочным зажимам присоединить параллельно постоянный конденсатор 200—300 *cm*, но в этом случае слышимость несколько уменьшится, а настройка переменным конденсатором станет более тупой.

Для диапазона 250—750 *m* крайние пять витков с той и другой стороны при помощи штепсельных вилок совершенно отключаются, а штепселя от проводов приемника вставляются в средние гнезда.

После намотки 10 витков на рамку концы провода закрепляются в ближних к середине гнездах. Концы остальных десяти витков закрепляются в соседние с ними гнезда с другой стороны.

Для диапазона от 100 до 300 *m* лучше иметь отдельную небольшую рамку со стороной около 750 *mm* (крестовина 10—30 *mm*) в четыре витка и с расстоянием между витками 20—30 *mm*, но при этом в виду малой действующей высоты рамки слышимость упадет. Удобнее всего рамку подвешивать к потолку на расстоянии не более метра от приемника, при чем три провода, соединяющие рамку с приемником, ни в коем случае не нужно скручивать, а оставить висеть свободными или зашить на некотором расстоянии друг от друга в кусок материи, так как при близком расположении провода внесут в контур рамки некоторую начальную емкость, что уменьшит диапазон.

Вместо нейтродинного конденсатора на первое время можно взять два небольших проводника в хорошей изоляции и закрутить их вместе.

В супергетеродинных приемниках, как известно, одной настройке конденсатора рамки соответствуют две настройки конденсатора гетеродина (плюс или минус промежуточная частота), при чем в гетеродине настройка всегда более острая, чем у рамки, так что необходимо пользоваться верньером.

Если при первой настройке окажется, что в гетеродине один резонанс громче другого, то при испытании лучше пользоваться громким резонансом, а в дальнейшем — подобрать для уравнения слышимости более удачно связь рамки с гетеродином, изменить число витков катушки связи.

При первой же пробе приемник, может быть, „завоет" или будет выть на некоторых настройках; это указывает на слишком большую обратную связь, нужно развести пластины конденсатора обратной связи или временно отключить от него один провод, что на слышимость близких станций почти не влияет.

Если при постукивании по ручкам переменных конденсаторов в телефоне слышен громкий металлический звон, следует уменьшить емкость конденсатора обратной связи и этот звон пропадет. Если и после этого приемник продолжает выть, нужно проверить, нет ли плохого контакта или разрыва в сетке какой-либо из ламп и в крайнем случае временно замкнуть накоротко, уменьшив этим несколько слышимость, сопротивление, дающее сеточное смещение.

Иногда успокаивает приемник переключение концов вторичной обмотки последнего трансформатора промежуточной частоты; в этом случае начало обмотки трансформатора будет дано через гридлик на сетку лампы второго детектора, а конец—на плюс 4 *V*.

При наличии шумов в приемнике анод детекторной лампы заземляют (дают на корпус приемника) через конденсатор—1000—10 000 *cm*, который необходимо подобрать.

Успокоив приемник, начинают вести настройку, и если при этом близкие станции будут слышны, но в одном из переменных конденсаторов, например, гетеродина, по всей шкале не будет настройки, предварительно меняют лампу гетеродина, затем проверяют контакты и всю схему гетеродина. При отсутствии настройки в конденсаторе рамки то же проделывают с рамочным контуром.

Для настройки промежуточной частоты необходим набор постоянных конденсаторов по 150—200 *cm*, один из которых ставят в первом трансформаторе, конденсатор же второго трансформатора вынимается и на его место ставят по очереди все имеющиеся конденсаторы до тех пор, пока не получат наибольшую громкость приема. Настроив таким образом два трансформатора промежуточной частоты, то же проделывают и с последним трансформатором, при чем промежуточная волна окажется при этом равной порядка 5 000—6 000 *m*.

Наладив промежуточную частоту, переходят к поиску дальних станций, для

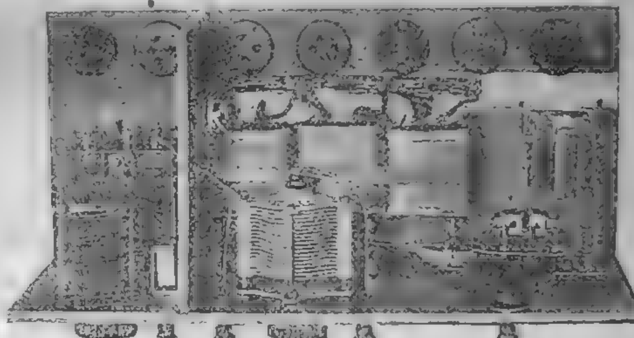


Рис. 10. Монтаж.

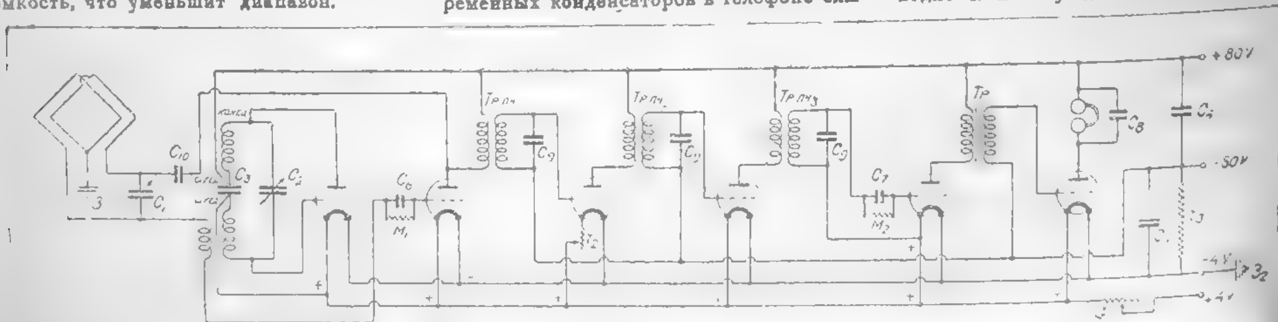


Рис. 9. Схема супера с высокой частотой.

его изменяя каждый раз градусов на 5—10 положение конденсатора рамки, проходят медленно верньером те же значения градусов гетеродина.

Если при настройке на станции градусы гетеродина при обоих резонансах сильно разнятся от градусов конденсатора, нужно увеличивать или уменьшать

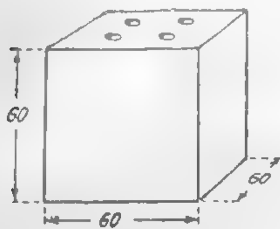


Рис. 11. Экран трансформатора.

число витков рамки до тех пор, пока градусы не станут приблизительно равными.

В контуре гетеродина по сравнению с контуром рамки затухание получается всегда меньше, благодаря чему конденсатор гетеродина перекрывает бо́льший диапазон волн, поэтому подгонять шкалы обоих конденсаторов необходимо тогда, когда конденсатор гетеродина стоит приблизительно на 50 делении шкалы, так как в противном случае может оказаться, что в начале шкал конденсаторов все благополучно и даже у конденсатора рамки имеется запас, в конце же шкал у конденсатора рамки не будет настройки.

Дальнейшие улучшения

Описанная схема выбрана нами лишь как самая простая и доступная для рядового любителя, вместе с тем дающая удовлетворительные результаты. Конечно, есть схемы суперов, дающие лучшие результаты, как по избирательности, так и по слышимости. Одна из таких схем, это—схема супера с лампой высокой частоты (рис. 9). В нашем приемнике при добавлении лампы высокой частоты потребуются совсем небольшие изменения, так как свободное гнездо для лампы имеется и необходимо лишь несколько домонтировать схему.

Вместо рамки при этом включают в контур лампы первого детектора сотовую катушку с таким же точно числом витков, как в катушке гетеродина (учитывая, что переменные конденсаторы приемника одинаковой емкости) и вывод, сделанный от $^7/_{10}$ намотки, соединяют с экраном приемника, как это делали для середины рамки. Связь этого контура с контуром высокой частоты проще всего выполнить также в виде сотовой катушки с отводами, имеющей около $^3/_4$ витков по сравнению с катушкой контура; эту катушку накладывают на сотовую катушку контура.

Выводы на катушке связи служат для подбора во время работы наилучшей связи, для получения хорошей слышимости. При подборе катушки связи необходимо проверить включение ее в схему сначала одними концами, а потом переключать концы, это имеет большое значение как в смысле получения наилучшей слышимости, так и вообще наилучшей работы приемника.

После подбора катушки связи остается присоединить уже имеющуюся рамку к зажимам сетка-нить лампы высокой частоты и начать поиски тех станций, которые на прежнем супере были слышны плохо и только в поздние часы ночи. (Среднюю точку рамки в данном случае соединять ни с чем не нужно).

Особенно хорошую работу дает эта схема при применении на высокой частоте экранированной лампы; но при



Рис. 13. Крепление трансформатора.

этом необходимо на анод этой лампы (зажим сверху) подать напряжение порядка 150—200 V (см. рис. 12), на управляющую сетку 60—80 V.

Схема супера с высокой частотой, давая во всех отношениях лучшие результаты, все же будет тяжела вначале для многих любителей, так как, помимо трудностей налаживания, с добавлением лампы высокой частоты появляется еще один переменный конденсатор, а значит и лишняя рукоятка управления, что усложнит регулировку и настройку приемника.

Можно, правда, и при лампе высокой частоты иметь всего две ручки управления, но это довольно сложная работа.

Для этой цели придется сделать небольшое изменение в схеме и в цепь сетка-нить лампы высокой частоты включить точно такую же сотовую катушку, как и в других контурах или, вернее, как в детекторном контуре (рис. 12), но без отводов, а рамку связать с ней индуктивно через небольшую катушку связи, поместив ее рядом или внутрь сотовой катушки; рамка при этом получается ненастроенной. Комнатная антенна может дать в этом случае лучшие результаты. При антенне конец катушки связи, идущей на землю, нужно соединить с корпусом приемника.

Переменные конденсаторы контура высокой частоты и детекторного при этом также необходимы с одинаковой конструкцией подвижных пластин и одинаковым изменением емкости при вращении. В этом случае можно оба конденсатора насадить на одну ось, поставив конденсатор контура высокой частоты сзади уже имеющегося в приемнике конденсатора детекторного контура (бывшего в схеме рис. 1 конденсатором рамки) и скрепить их оси эбонитовой или из другого изолятора втулкой. Кривые изменения частоты в зависимости от угла поворота конденсаторов контура высокой частоты и детекторного при правильном подборе самоиндукции катушек идут вместе или на небольшом расстоянии параллельно друг другу.

Особенно пригодны для сдваивания прямочастотные конденсаторы, которые при изменении угла поворота подвижных пластин дают по частоте прямую линию.

Для удобства начальной настройки необходимо к конденсатору детекторного контура, как имеющему более острую настройку, присоединить параллельно конденсатор нейтродинного типа и при первой же настройке на станцию, изменением его емкости подогнать контура до получения наилучшей слышимости. Если при этом изменение емкости нейтродинного конденсатора не будет влиять на настройку, нужно немного выдвинуть пластины конденсатора детекторного контура по отношению к пластинам конденсатора высокой частоты, при нахождении конденсаторов в положении максимальной емкости, и закрепив в указанном положении оси втулкой, снова вести настройку конденсатором нейтродинного типа, который теперь, пополняя недостающую емкость переменного конденсатора, должен влиять на настройку.

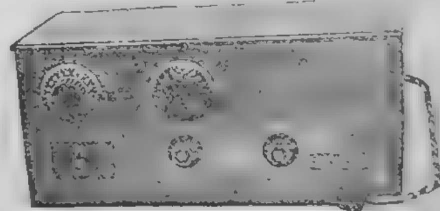


Рис. 14. Наружный вид.

При правильно подобранных данных контуров, регулировки по всей шкале нейтродинным конденсатором не потребуется; в данном случае недостаток первого контура—„тупая настройка" нам по-

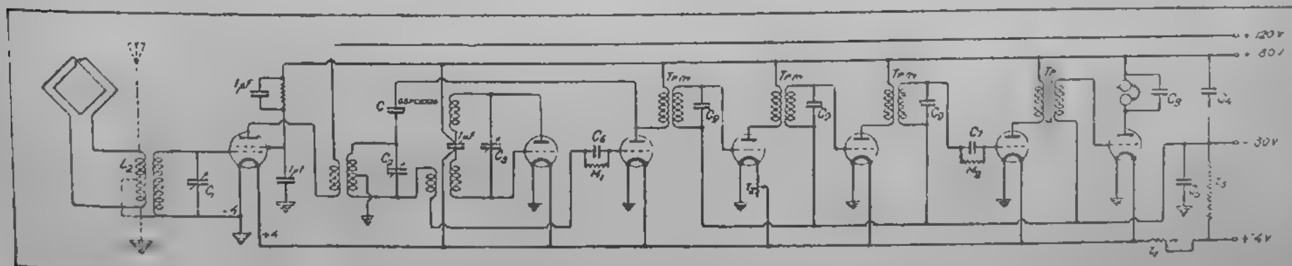


Рис. 12. Супер с экранированной лампой.

Расчет однослойных цилиндрических катушек

Для расчета однослойных цилиндрических катушек почти исключительно пользуются формулой, известной под названием формулы Нагаока.

В литературе по расчету цилиндрических катушек самоиндукции эту формулу можно встретить в самых разнообразных начертаниях.

В основном своем виде формула Нагаока дана ниже под № 1 и 2. Под остальными номерами даны варианты этой формулы, в том виде, как они встречаются в различных литературных источниках. Для простоты подсчетов часто удобнее пользоваться одним из вариантов формулы, а не основной.

$$L = \frac{4\pi^2 R^2 N^2}{H} k \quad \ldots \ldots \ldots (1)$$

$$L = \frac{39{,}5 \cdot R^2 N^2}{H} k \quad \ldots \ldots \ldots (2)$$

$L = \frac{A^2}{H} k$, где $A - 2\pi R \cdot N$, а $2\pi R =$ = длине витка . . . . (3)

$$L = \frac{4\pi \cdot S \cdot N^2}{H} \cdot k \quad \ldots \ldots \ldots (4)$$

$$L = \frac{12.56 \cdot S \cdot N^2}{H} \cdot k \quad \ldots \ldots \ldots (5)$$

$$L = \frac{39{,}5 \cdot R^2 \cdot N}{D} \cdot k \quad \ldots \ldots \ldots (6)$$

$$L = \frac{4\pi^2 \cdot R^2 \cdot N}{D} \cdot k \quad \ldots \ldots \ldots (7)$$

$$L = \frac{12.56 \cdot S \cdot N}{D} \cdot k \quad \ldots \ldots \ldots (8)$$

где: $\pi = 3{,}14$, $4\pi^2 = 39{,}48$

R = радиус витка (половина диаметра) в *cm*.

N = полное число витков катушки,

n = число витков на 1 *cm*

H = длина намотки в *cm*

A = длина провода, израсходованного на намотку катушки в *cm*.

S = площадь сечения катушки (перпендикулярного к оси) в cm^2.

D = шаг намотки в *cm* (расстояние между центрами двух соседних витков).

k = поправочный коэфициент (находится по таблице).

Формулу Нагаока можно написать без знаменателя, выразив полное число витков катушки, как произведение числа витков на один сантиметр длины намотки (n) на длину намотки (H).

$$L = 39{,}48\ R^2 n^2 H k \quad \ldots \ldots \ldots (9)$$

$$L = 12{,}56\ S n^2 H k \quad \ldots \ldots \ldots (10)$$

Путем различных комбинаций, пользуясь нижеуказанными равенствами, некоторые авторы получают новые разновидности формулы Нагаока. Но путем соответствующих подстановок все эти формулы могут быть приведены к своему первоначальному виду. Любитель для каждого случая практики возьмет для подсчета наиболее удобную для себя формулу.

Следует помнить, что: диаметр $= 2\ R$.

Длина провода на виток $= 2\pi R = 6{,}28 R$

$S = \pi R^2 = 3{,}14\ R^2$

$N = nH$

$n = \frac{N}{H}$

$H = ND$

$D = \frac{H}{N}$

Применяя эти равенства, путем подстановки легко убедиться, что все формулы 1—10—одинаковы по смыслу. Формула будет верна без поправочного коэфициента k, если длина H во много раз больше диаметра $2R$, когда $k = 1$. По мере уменьшения соотношения $\frac{2R}{H}$ коэфициент k уменьшается.

Таблица поправочных коэфициентов к формуле Нагаока

Отношение $\frac{2R}{H}$ т.-е. диаметр катушки, деленный на длину ее.	k	$\frac{2R}{H}$	k
0.00	1.000	2.4	0.482
0.10	0.958	2.60	0.463
0.20	0.920	2.80	0.445
0.30	0.884	3.00	0.429
0.40	0.850	3.50	0.394
0.50	0.818	4.00	0.365
0.60	0.788	5.0	0.310
0.70	0.761	6.00	0.285
0.80	0.735	7.00	0.258
0.90	0.711	8.00	0.237
1.00	0.689	9.00	0.218
1.10	0.667	10.00	0,203
1.20	0.647	11.00	0.190
1.30	0.629	12.00	0.179
1.40	0.611	13.00	0.169
1.50	0.595	14.00	0.160
1.60	0.579	15.00	0.153
1.70	0.565	20.00	0.124
1.80	0.551	30.00	0.091
1.90	0.538	40.00	0.073
2.00	0.525	50.00	0.061
2.20	0.502	100.00	0.035

могает, так как, если в некоторых участках шкалы конденсаторы будут настроены не совсем точно, то, благодаря тупой кривой резонанса первого контура, на слышимости это почти не отразится.

Если любитель захочет поставить еще одну экранированную лампу в первом каскаде промежуточной частоты, то при этом нужно оставить всего лишь два трансформатора промежуточной частоты, так как иначе в любительских условиях будет трудно справиться с приемником, который, несмотря даже на применение сплошной экранировки контуров, будет иметь склонность к паразитной генерации.

Заключение

Супергетеродинный приемник с рамкой не только позволяет принимать большое количество станций, но он может быть применен и для пеленгования, используя направленное свойство рамки.

Направленное действие рамки об'ясняется следующим: электромагнитная волна от передающей станции, дойдя до рамки, индуктирует в ней, как и в любой антенне, определенную электродвижущую силу. Когда плоскость рамки направлена на передающую станцию, то в витках, ближних к станции, и витках противоположной стороны рамки будут индуктироваться *эдс*, для каждого момента времени имеющие одинаковые направления, т.-е. они будут направлены навстречу друг другу. Ток в замкнутом контуре, в котором действуют две электродвижущие силы, направленные навстречу друг другу, возможен только в том случае, когда одна *эдс* больше другой. В этом случае сила тока в цепи, согласно закону Ома, определится делением разностей между *эдс* на сопротивление контура

$$I = \frac{E_1 - E_2}{R}$$

Из этой формулы видно, что при одинаковых *эдс* в контуре никакого тока не будет.

То же самое мы имеем и в рамке; при направлении плоскости рамки на передающую станцию в витках той и другой стороны рамки индуктируется *эдс*, для каждого момента времени имеющая одинаковое направление; величина же *эдс* будет при этом разная, в силу сдвига фаз—времени, в которое электромагнитная волна индуктирует *эдс* в ближней стороне рамки и в противоположной стороне.

Например, если в ближней стороне в данный момент индуктируется максимальное значение *эдс* от приходящей волны, то в более удаленной стороне рамки это же значение *эдс* будет индуктировано через некоторый, очень малый момент времени, в течение которого электромагнитная волна, распространяющаяся со скоростью света, дойдет до противоположной стороны рамки.

Следовательно в какой-то момент времени *эдс* в одной из сторон рамки будет больше, чем в другой; суммируясь, как и в контуре, она даст некоторую разность, которая и определит напряжение на зажимах конденсатора рамки. А так как электромагнитные колебания переменны по величине, то *эдс*, индуктированные в сторонах рамки, будут для каждого момента по величине меняться, соответственно будут меняться в рамке суммарная *эдс* и напряжение на зажимах конденсатора рамки.

Если же повернуть рамку вокруг ее вертикальной оси на 90°, чтобы плоскость

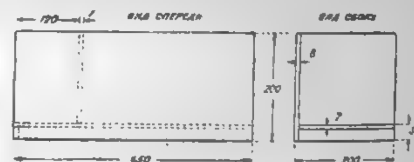


Рис. 15. Детали экрана.

ее была перпендикулярна к передающей радиостанции, то фазы обеих *эдс* будут одинаковы, так как обе стороны рамки будут одинаково принимать приходящие электромагнитные колебания, а, следовательно, суммарная *эдс* даст 0.

Это свойство рамки используют для пеленгации следующим образом: настроившись, вращают рамку до получения минимума звука; зная, что в этом положении рамка направлена перпендикулярно к станции, по карте отмечают найденное направление и, суммируя его с результатами приема второй пеленгаторной станции, находят точку пересечения направлений, а значит и положение искомой радиостанции на местности.

Магнитный шунт в телефонах и громкоговорителях

Как известно, движение мембраны телефона (или якоря, вибратора, вибрационного механизма какой бы то ни было системы) является следствием взаимодействия постоянного магнитного поля стальных магнитов и переменного поля токов звуковой частоты, циркулирующих в обмотках электромагнитов.

Амплитуда колебания мембраны (а, следовательно, и сила звука) зависит от произведения величин этих полей $F = k. \; Nn$ (N—пост. поле, n—перем. поле). Таким образом, желая получить максимум силы звука, мы должны стараться увеличить произведение Nn. Величина N— магнитный поток постоянного стального магнита — сравнительно просто может быть увеличена путем выбора соответственной конструкции и качества магнитов.

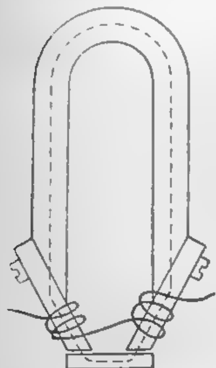


Рис. 1.

Величина же n—переменный магнитный поток—зависит как от магнитодвижущей силы (ампервитки обмотки), так и от магнитного сопротивления, представляемого магнитопроводом по пути прохождения силовых линий переменного поля.

В обычных системах телефонов и старых вибраторов громкоговорителей магнитопровод для переменной составляющей магнитного поля был, вообще говоря, весьма неудовлетворителен, в смысле магнитного сопротивления. В самом деле, рассмотрим путь магнитных силовых линий в обычных, старой системы, телефонах или вибрационных механизмах (рис. 1).

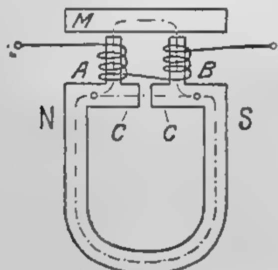


Рис. 2.

На рис. 1 изображен магнитопровод старой системы громкоговорителя (ДП). Силовые линии главного поля и поля катушек (переменная слагающая поля) идут по одному и тому же пути, т.-е. проходят через всю длину стального магнита и частично по полюсным наконечникам из железа. Магнитное сопротивление закаленной стали для переменных полей акустической частоты будет весьма велико и велики будут потери всякого рода как на гистерезис (он очень велик в закаленной стали!), так и на токи Фуко.

Вследствие большого сопротивления этого пути часть силовых линий будет стремиться пройти мимо стального магнитопровода (на рис. 1 этот путь отмечен пунктиром), что даст также весьма большое магнитное сопротивление. Представим выражение силы магнитного потока катушек в символической формуле, подобной формуле Ома для силы тока:

$$Im = \frac{Em}{Rm}$$

где—Em—магнитодвижущая сила, Rm—магнитное сопротивление магнитопровода, Im—сила магнитного потока. Имея большой знаменатель Rm, нам трудно будет получить переменное поле катушек достаточной величины. Кроме того мы будем иметь потери, частично связанные с частотой, так как, например, потери на токи Фуко зависят от частоты, пропорциональны некоторой степени частоты.

Итак, надо как-то уметь уменьшить по возможности сопротивление Rm.

Устройство полюсных наконечников из хорошего слоеного железа помогает в этом случае лишь отчасти, так как, судя по рис. 1, только часть магнитного пути катушки проходит через ее сердечник.

Немецкая фирма Зейбт несколько лет назад выпускала наушные телефоны с повышенной чувствительностью (на практике однако не очень ощутимой) и у этих телефонов была применена впервые оригинальная система магнитопровода, позволяющая в значительной мере **разделить** пути магнитных силовых линий постоянного и переменного потоков.

На рис. 2 схематически изображен магнитопровод телефона Зейбта.

Полюсные наконечники имеют здесь своеобразную форму с отростками C и таким образом основное поле постоянного магнита NS имеет два пути: 1) нормальный—через полюсные наконечники и мембрану и 2) через отростки C, минуя мембрану и полюсные наконечники.

Вот этот-то второй путь разветвления главного потока, между точками A и $Б$, и является **магнитным шунтом**, магнитным ответвлением.

Изменяя величины зазоров между наконечниками и мембраной M и между отростками C, мы можем в любой степени **зашунтировать** главный поток, т.-е. отвести любую часть главного потока непосредственно в отростки, минуя сердечники электромагнитов. **Эта часть** основного магнитного потока для работы телефона **будет потеряна**, поэтому всегда сумма воздушных промежутков между мембраной и полюсами бывает в несколько раз меньше, чем зазор между отростками C. Можно считать (как почти во всех магнитных цепях с железом), что главная величина магнитного сопротивления—это сопротивление воздушного промежутка и таким образом для грубых подсчетов можно полагать, что поток шунтируется в следующей пропорции:

$\frac{M_{гл}}{M_{ш}} = \frac{l_c}{l_1 + l_2}$, где $M_{гл}$—магнитный поток через полюса, $M_{ш}$ — поток через шунт, l_c — длина возд. промежутка между отростками C, $l_1 + l_2$ — сумма воздушных промежутков между мембраной и полюсами.

Значит, изменяя отношение $\frac{l_c}{l_1 + l_2}$, можно отшунтировать любую часть общего потока стальных магнитов, потерять лишь определенную небольшую его часть.

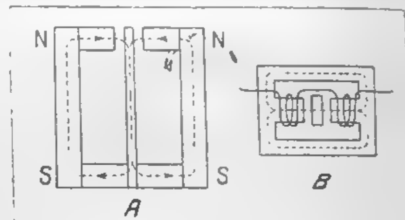


Рис. 3.

С другой стороны рассматривая рис. 2 мы можем заметить, что для переменного поля катушек **также** имеются 2 пути: 1) полюсные наконечники, воздушные зазоры между ними и мембраной,—мембрана, отростки C и воздушный зазор между ними и 2) тот же путь, но вместо отростков C—через стальной магнит NS.

В точках A и $Б$ происходит разветвление этих путей.

Какой же из этих путей будет иметь **меньшее магнитное сопротивление**? В каком из путей будут происходить **бóльшие** потери?

Все будет зависеть от соотношения сопротивления: 1) воздушного зазора между отростками C и 2) пути по стальному магниту NS. Уменьшая воздушный зазор шунта в разумных пределах, мы можем получить такое положение вещей, при котором, с одной стороны, **почти** весь переменный поток пойдет по мелкому, слоеному железу надставок и по воздушным зазорам (пути с малыми магнитными потерями), а с другой—уменьшение основного потока за счет магнитного шунта не будет чрезмерным.

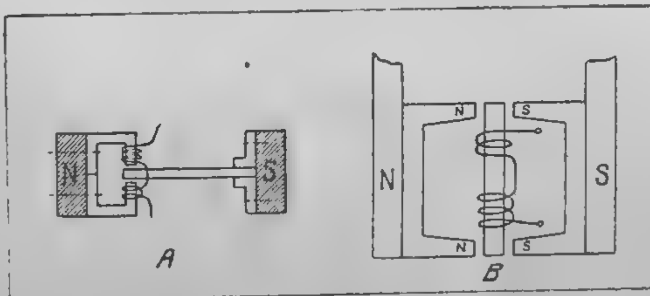


Рис. 4.

Таким образом, регулируя величину зазора между C, мы при какой-то определенной величине зазора получим максимальную отдачу системы, т.-е. максимум звука при подаче той же энергии.

Итак, **разделением** потоков постоянного и переменного поля мы достигаем **двоякой цели**: 1) уменьшаем магнитное сопротивление цепи переменного потока и 2) направляя переменный поток по хорошему слоеному железу и через воздух, мы значительно уменьшаем потери на гистерезис и токи Фуко, чем повышаем коэфициент полез-

„Экр-I" на переменном токе

КАК показывают письма в редакцию, приемник типа „экр-I" чрезвычайно заинтересовал читательские массы. Судя по письмам, этот приемник уже „размножен" радиолюбительскими силами в большом количестве экземпляров, и по тем же отзывам дает соответствующие результаты. Но в то же время известная часть радиолюбителей видит недостаток „экр-I" в том, что он предназначен для питания накала ламп постоянным током и, следовательно, нуждается в аккумуляторах, порядком уже всем надоевших. Городской потребитель не желает больше возиться с аккумуляторами и требует указаний, как питать „экр-I" на переменном токе.

В „Радиолюбителе" бесчисленное количество раз указывалось, что возможность получения дальнего приема при полном питании от сети переменного тока определяется не схемой приемника, а лампами. Как было известно редакции, первой экранированной лампой, выпускаемой на рынок, будет лампа СТ-80, которая действительно и появилась в продаже, кажется, в конце ноября. Эта лампа имеет тонкую нить накала и предназначена поэтому для питания постоянным током. Естественно, что первые конструкции „экров" должны были быть расчитаны на те лампы, которые имеются на рынке, т.-е. на лампы „аккумуляторные". Экранированные лампы для переменного тока тип СО-95 еще не выпущены в продажу, но по имеющимся сведениям к началу 1931 года должны поступить в магазины. Кроме того, некоторое количество этих ламп, а также типа СО-81 и СО-44 „просочилось" в любительские массы различными путями, поэтому можно считать своевременным перейти к „экрам" на переменном токе.

Приемники с полным питанием от сети можно разбить на две группы. Первая— такие приемники, которые смонтированы вместе с питающим устройством, вторая— приемники, которые допускают питание переменным током, но своего собственного, смонтированного вместе с ним питающего устройства не имеют и должны соединяться проводами с отдельными источниками питания. Приемники обеих групп имеют свои преимущества и недостатки. Первые являются чисто слушательскими приемниками, они более удобны, но не допускают никаких экспериментов. Вторые, возможно, менее удобны, но зато позволяют делать с ними все, что угодно питать их и постоянным и переменным током, в зависимости от наличия ламп и присутствия осветительной сети, позволяют пользоваться источниками питания для других аппаратов и т. д. Конструкция приемников первой группы будут описаны в 1931 г. в первых номерах журнала „Радиофронт". Представителем же приемников второй группы может с успехом считаться „экр-I". Переделка этого приемника для питания накала ламп переменным током не составляет никакого труда, да, собственно говоря, для этого и переделки-то никакой не требуется, поскольку замену пары реостатов нельзя считать серьезной переделкой. Тот экземпляр „экр-I", который был описан в №№ 4 и 7—8 „РЛ", почти с первых же дней своего существования работает на переменном токе.

Схемы „для переменного тока" обычно отличаются от схем „для постоянного тока" только присоединением сеточных цепей минуса высокого напряжения не непосредственно к нитям накала ламп, а к полученным тем или иным путем „средним точкам". Но как показала практика, даже такое незначительное усложнение схемы при применении соответствующих ламп не является сколько-нибудь необходимым. Лампы с подогревом на высокой частоте и на детекторном месте и лампы с толстыми нитями на низкой частоте обеспечивают совершенно свободный от пульсации прием дальних станций без всяких средних точек.

Подогревные лампы требуют большой ток накала—около 2 ампер, поэтому 25-омные реостаты, которые рекомендованы в описании „экр-I", для этих ламп не годны. Из тех реостатов, которые к сегодняшнему дню имеются в продаже, наиболее подходят 10-омные реостаты завода „Мосэлектрик". Они, правда, тоже сильно греются, так что даже их ручки становятся горячими, но во всяком случае до „дыма" дело не доходит. Такие 10-омные реостаты надо поставить на первое и второе место (r_1 и r_2 на рис. 1, стр. 245 „РЛ" № 7—8 за 1930 г.). На третьем и четвертом местах могут без ущерба стоять 25-омные реостаты.

У подогревных ламп (СО-95 и ПО-74) катод подведен к клемме на цоколе лампы. Эти клеммы надо соединить проводничком с той ножкой накала лампы, которая, при вставлении лампы в ламповую панельку, соединяется с заземленным гнездом накала, т.-е. с тем гнездом, которое при питании приемника постоянным током было бы минусовым. В качестве проводника удобно применить, например, жилку от осветительного шнура. Кусочком такой жилки длиною в 6—7 *cm* соединяется клемма на цоколе лампы и одна из ножек накала.

Очень хорошим комплектом ламп является такой: первая лампа СО-95, вторая ПО-74, третья ПО-23 и четвертая УО-3. На первом месте может работать лампа СО-81 или, в крайнем случае, СО-44, которая хотя и дает незначительную пульсацию, но все же пригодна для работы на переменном токе. На четвертом месте можно поставить вместо УО-3 лампы ТО-76 или ПО-23.

Для питания накала всех четырех ламп на трансформаторе (общем с выпрямительным или отдельном) должна быть понижающая обмотка. Так как эта обмотка должна питать все четыре лампы, потребляющие от четырех до пяти ампер, то ее надо делать из толстого провода, не тоньше 1,5 *mm*, лучше 2 *mm*. Обмотку эту надо рассчитывать на напряжение около 3 вольт. Напряжение накала подогревных ламп около полутора вольт, но так как напряжение в сети практически колеблется в значительных пределах, то напряжение обмотки надо расчитывать с запасом: 3 вольта вместо нужных полутора будет хорошим запасом. Кроме того, такое напряжение обмотки будет достаточным и для питания УО-3, которая нормально работает при напряжении накала в 2,5—3 вольта. Если предполагается применить на четвертом месте не УО-3, а ТО-76 или ПО-23, то расчитывать обмотку можно на меньшее напряжение, но все же не меньше 2,—2,5 вольта, иначе в часы наибольшей нагрузки сети лампы могут получить недокал.

Лампа СО-95 имеет при нуле на сетке порядочный сеточный ток, который у некоторых экземпляров этой лампы доходит до 30—40 микроампер. Такой сеточный ток ухудшает избирательность приемника и понижает усиление. Для уничтожения этого тока надо на сетку лампы задать небольшой отрицательный потенциал—около 1,5 вольта. Для этой цели в приемник надо замонтировать один полуторавольтовый элементик и включить его так, как указано на схеме. Продолжительность работы элементика измеряется многими месяцами. Для прохождения токов высокой частоты элемент шунтируется конденсатором емкостью в 2000—3000 *cm*.

Городским любителям можно всемерно рекомендовать переходить на питание приемников от сети. При указанном комплекте ламп пульсации совершенно не слышно, а работает приемник гораздо громче, чем при питании постоянным током. Об'ясняется это тем, что параметры ламп, предназначенных для питания накала переменным током, значительно лучше ламп с тонкими нитями.

ного действия всей системы телефона.

На практике при постройке головных телефонов принцип магнитного шунта широко не привился из-за сравнительно небольшого выигрыша в силе звука и значительного удорожания, поскольку требовалась почти индивидуальная предварительная регулировка, увеличение магнитной массы стального магнита и усложнялась конструкция.

Зато принцип разделения потоков нашел себе весьма широкое применение почти во всех громкоговорителях, рационально сконструированных. Иногда это разделение потоков смешивают с принципом магнитного шунта и называют также магнитным шунтом, что в сущности неверно, так как можно себе представить такую систему магнитопровода, когда никакого шунтирования основного магнитного потока не будет, а все же имеется налицо разделение потоков постоянного от переменного. Типичным примером может служить система вибратора громкоговорителя „Рекорд" (рис. 3). Здесь налицо резкое разделение полей постоянного от переменного и в то же время нет разветвления главного поля стальных магнитов.

Рис. 3 А изображает пути сил. линий постоянного магнитного потока стальных магнитов. Мы видим, что практически весь поток стальных магнитов проходит по полюсным наконечникам катушек.

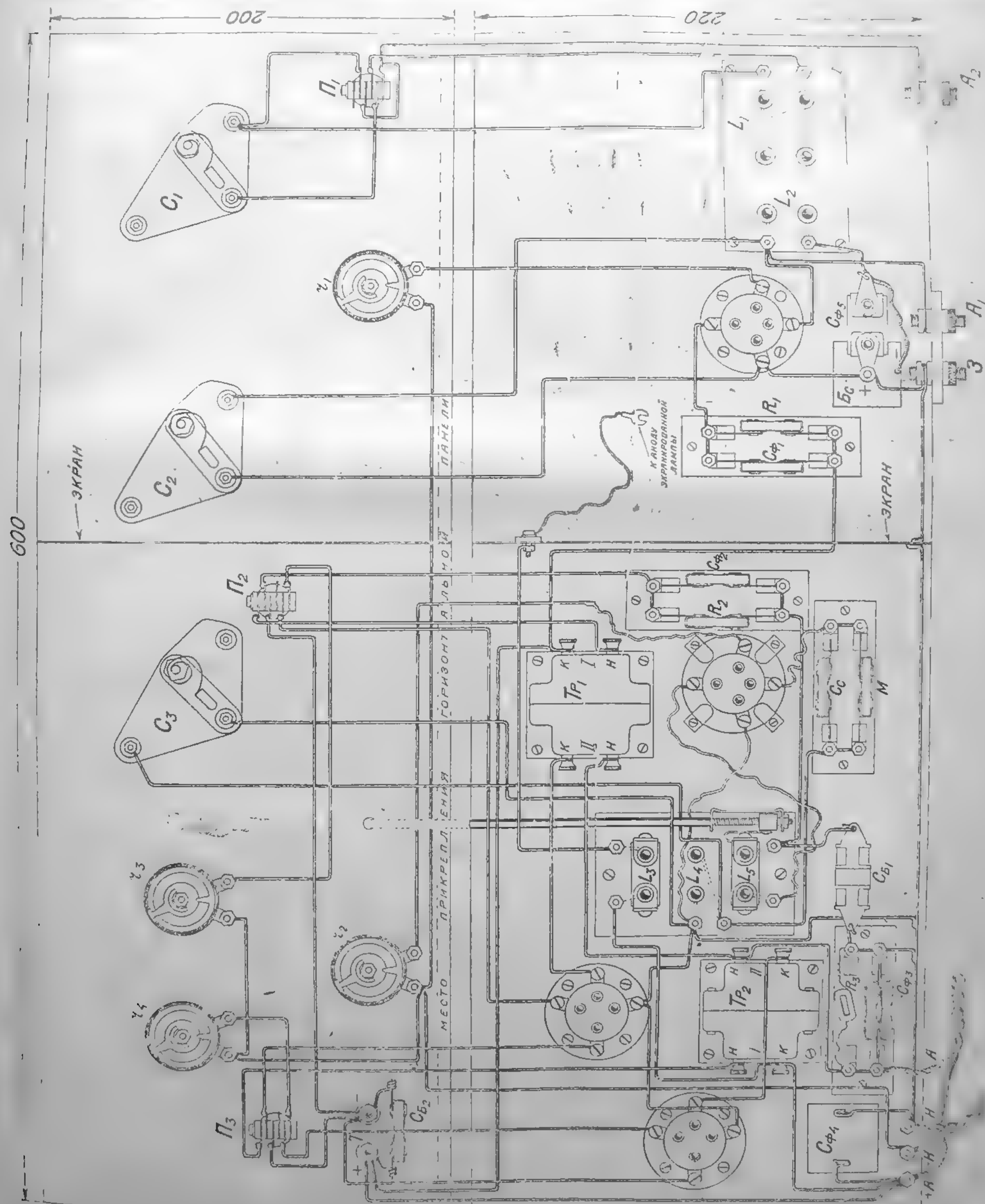
С другой стороны, переменный магнитный поток проходит только по слоеному железу наконечников специальной формы (рис. 3 В). Как в смысле уменьшения магнитного сопротивления для переменного потока, так и в смысле уменьшения потерь в этом потоке—такая конструкция является весьма совершенной

На рис. 4 даны другие конструкции, дающие также разделение полей без заметного шунтирования главного поля.

Монтажная схема приемника „ЭКР-I“

Согласно многочисленным просьбам читателей печатаем нашу монтажную схему приемника „ЭКР-I“, описание которого было помещено в № 7—8 „РЛ“ за этот год. В эту схему введено небольшое дополнение — сеточная батарейка $Б_с$, шунтированная конденсатором $Сф_5$. Эта сеточная батарейка задает отрицательный потенциал на сетку экранированной лампы и [illegible] ее рабочую точку характеристики в те области, где нет сеточного тока. Напряжение батареи $Б_с$ — 1,5V (один сухой элемент малых размеров), емкость конденсатора $Сф_5$ — 200—3000 *cm*.

На практике надо выяснить необходимость сопротивления R_2 и конденсатора Сф.. Если практика покажет, что они не нужны, то их держатели закорачиваются.



О питании переменным током

Сетевой трансформатор

Начнем с элементарнейших расчетных указаний, которые всегда должен помнить радиолюбитель, подходя к силовому трансформатору, т. е. к такому трансформатору, который дает различные напряжения и силы токов при включении в сеть 50-периодного тока.

Сколько витков должно быть в каждой обмотке? Для каждого трансформатора существует особый коэфициент, число, указывающее, сколько витков требуется для получения напряжения в 1 вольт. Зависит это число главным образом от сечения и качества сердечника. Полный расчет трансформаторов весьма сложен; приходится принимать во внимание и наиболее выгодное соотношение между весом меди и весом железа и качество железа, и коэфициент заполнения окна и пр. и пр. Для любительских же целей трансформаторы приемных и маломощных передающих установок можно рассчитывать одной цифрой 70. Столько должно получиться, если помножить сечение железного сердечника трансформатора на число витков, потребных для напряжения в 1 вольт. Это число остается в силе для любых обмоток, для любого напряжения сети.

70 и больше никаких!

Такое упрощение, учет только самого главного для расчета мы допускаем сознательно, так как практика показала, что всякая радиолюбительская попытка расчитать маленький трансформатор „по-настоящему" оканчивалась бо̀льшими ошибками, чем при данном правиле.

Ну, как, в самом деле, любитель сможет учесть, какую магнитную индукцию допустит железо, приобретенное им такой крупной партией, как... 1 кило. Конечно, если любитель достанет случайно специальное железо, эту цифру можно уменьшить, и, наоборот, придется несколько увеличить, если сердечник делается из пластин толстого кровельного железа. Цифра 70 годна для среднего качества листового железа и жести, а равно и для плохого трансформаторного железа.

Разделив цифру 70 на число квадратных сантиметров сечения уже имеющегося или проектируемого сердечника, получим число витков на 1 вольт. Например, при сердечнике сечением в 5 кв. сантиметров на каждый вольт придется 70 : 5 = 14 витков. Весь дальнейший расчет числа витков всех обмоток состоит в простом умножении. Сколько вольт имеет напряжение нашей сети? 110, 120 или 220. Множим полученную цифру (витков на вольт) на 110, 120 или 220. Сколько вольт надо иметь в повышающей обмотке? Положим, 250. Множим то же число на 250. То же и для обмоток накала, только здесь придется принимать во внимание уже и десятые вольта. Например, лампа с подогревом ПО-74 требует напряжения накала в 1,4 вольта. При упомянутой выше цифре 14 витков на вольт обмотку накала ПО-74 получим 14 × 14 = 19,6 или ровнее—20 витков.

Практически число витков делается несколько больше. Первичную и повышающую обмотку следует увеличивать процентов на 5. Обмотки накалов—на 20—30%, если регулировка накала будет включена непосредственно на обмотку. Это увеличение на 5% учитывает падение напряжения в самих обмотках.

Диаметр провода выбирается всегда в зависимости от силы проходящего по нему тока. Первичные и вторичные обмотки мотаются обычно из проводов от 0,15 до 0,4 *mm* в зависимости от мощности трансформатора. Особую роль играет диаметр провода обмотки накала новых ламп для питания переменным током. Эти лампы требуют на накал 1—2 ампера и поэтому обмотку следует мотать проводом не тоньше 0,7 *mm*, а при питании нескольких ламп от одной обмотки—диаметр проводов доходит до 2 *mm*. Расчет всегда можно произвести, исходя из того, что каждый mm^2 сечения провода допускает ток не более 2 ампер. Большинство же трансформаторов кустарного производства, имеющихся в настоящее время на московском рынке, этого правила не слушается, в результате трансформаторы греются и 4-вольтовые обмотки не в состоянии накаливать ламп, требующих на накал 1—$1^1/_2$ вольта.

Заземление для переменного тока

Из двух проводов осветительного шнура, который подводит к нашей установке переменный ток, один имеет по отношению к земле несколько большую емкость, чем другой. Очень же часто один из проводов шнура бывает даже просто заземлен. Для проверки „несимметричного" напряжения проводов относительно земли любители часто применяют такой способ: обычную 110-вольтовую лампочку накаливания включают между одним гнездом штепселя и проводом заземления. Если лампочка горит вполне уверенно, значит „земля—хорошая". При этом почти всегда бывает, что от одного штепсельного гнезда лампочка горит ярче, чем от другого.

При питании приемно-усилительных установок от сети емкость самой установки, ее отдельных деталей и подводящих проводников относительно земли или даже относительно электрической проводки (подводящей ток к этой установке) оказывается достаточной для того, чтобы чувствительные точки приемной схемы под действием переменного напряжения создали бы в приемнике сильный фон или неустойчивый режим работы. В этих случаях наилучшую помощь оказывает заземление той или иной точки схемы. Это не дает возможности отдельным деталям получать (хотя бы и через емкость, образуемую самой деталью) переменное напряжение относительно земли или относительно другой части схемы. Заземлению обычно подлежат: минусовая магистраль собственно приемной части приемника, нити накала ламп или питающие их накальные обмотки трансформаторов, железные сердечники трансформаторов и дросселей, а также экран. Заземлять приходится, однако, с осторожностью, ибо если в выпрямитель или в приемник входят провод, соединяющийся с одной линией осветительного шнура, то заземление может привести к неприятным последствиям (нагрев провода, перегорание пробок). По указанной причине общетехническое правило при конструировании приемников для питания от сети таково: осветительная сеть, кроме первичной обмотки сетевого трансформатора, не должна ни с чем соединяться. Все способы использования и экономии напряжения самой первичной обмотки надо решительно отвергнуть, как противоречащие элементарным правилам электротехнической безопасности.

Заземление той или иной точки схемы можно делать двумя способами: 1) непосредственным соединением этой точки с проводом заземления и 2) через микрофараду. Проще, удобнее и дешевле заземлять непосредственно. Это радиолюбителями в большинстве случаев и делается.

Никогда не поздно

Общим правилом при конструировании многоламповых установок для питания от сети является следующее: заземляй все, что только можно заземлить,—этим спасешь себя от большой части фона и внесешь уверенность в работу отдельных частей схемы. Заземление через конденсатор большой емкости не приводит точки к одинаковым потенциалам (так как через конденсатор постоянный ток течь не может) и в этом смысле не является заземлением. Однако все колебания переменного тока в случае возможности движения по нескольким параллельным путям выбирают всегда наиболее легкие пути. Поэтому, если мы поставим на их дороге конденсатор большой емкости, представляющий для данной частоты малое омическое сопротивление, то колебания устремятся в этот конденсатор и тем избавят приемник от своего фона. Например, при питании приемника от постоянного тока в громкоговоритель проникает фон низкой частоты, вызываемый работой коллектора динамомашины. Надо для этих колебаний предоставить легкий путь в землю. Надо заземлить один из проводов сети, можно заземлять либо плюс, либо минус. Однако, как мы указывали выше, непосредственное заземление одного из полюсов электрической сети достаточно опасно, поэтому приходится устраиваться иначе и отводить в землю мешающие нам переменные токи через конденсатор большей емкости. Для этой цели пользуются обычно конденсаторами емкостью в 1—4 микрофарады.

Из формулы емкостное сопротивление конденсатора $R_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2 \pi f L}$

определим, что для частоты переменного тока 50 периодов конденсатор емкостью в 4 микрофарады представляет емкостное сопротивление около 720 омов, а для частот в 100 и более периодов—соответственно в 2 и более раз меньше. Это соответствует примерно тому, что мы заземлили бы ту же точку через намотку потенциометра того же сопротивления. Цепи ламповой схемы имеют сопротивления гораздо большие, чем 750 омов, поэтому шум переменного тока в основном уйдет в землю через параллельную ветвь малого сопротивления, образованную нашей емкостью.

Связь и взаимоиндукция

Р. М. Малинин

При изучении радиотехники приходится сталкиваться с целым рядом величин, с целым рядом понятий, более

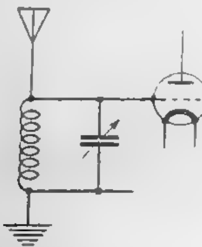


Рис. 1. Непосредственная связь антенного контура с контуром сетки

или менее трудно усваиваемых. Относительно легко всеми усваивается понятие о частоте электрического тока, понятие о емкости, понятие о сопротивлении. Понятие же о длине волны (как часто „длину волны" путают с „расстоянием от передатчика") и понятие о самоиндукции

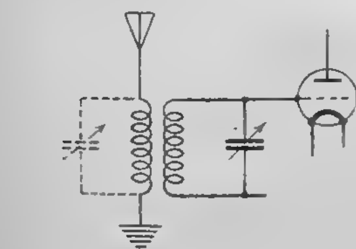


Рис. 2. Антенный контур с сеточным связан индуктивно

усваивается многими значительно труднее. К этой области туманных представлений у нашего массового радиолюби-

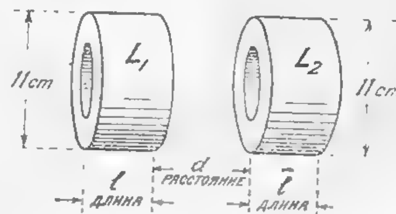


Рис. 3. Катушки

теля относится и понятие о коэфициенте связи и о взаимоиндукции. В этой области у нас и в литературе определенно

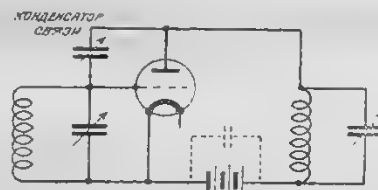


Рис. 4. Анодный и сеточный контура для получения генерации должны быть связаны через емкость (конденсатор связи)

„прорыв". Очевидно и многие авторы считают этот вопрос трудноoб'яснимым и по мере возможности обходят его. В литературе можно встретить много статей о самоиндукции, о емкости, о сопротивлении, об их расчете и измерениях в самых разнообразных вариантах. Статьи же, посвященные взаимоиндукции и связи,—единичны. В настоящей статье мы попытаемся восполнить этот пробел—насколько нам это удастся, пусть судит читатель.

Во всякой радиоустановке имеется несколько так называемых контуров, при чем электрическая энергия переменного тока передается из одного контура в другой. Например, переменные токи высокой

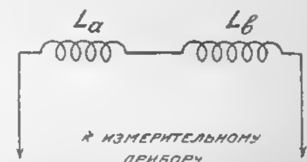


Рис. 6. Измерение взаимоиндукции катушек

частоты, возникшие в антенне или, как часто говорят, в антенном контуре, передаются тем или иным способом в контур настройки, помещенный, скажем, в цепи

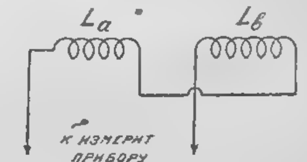


Рис. 7. Переключение концов

сетки первой лампы усиления высокой частоты. Усиленные колебания высокой частоты из анодного контура могут быть

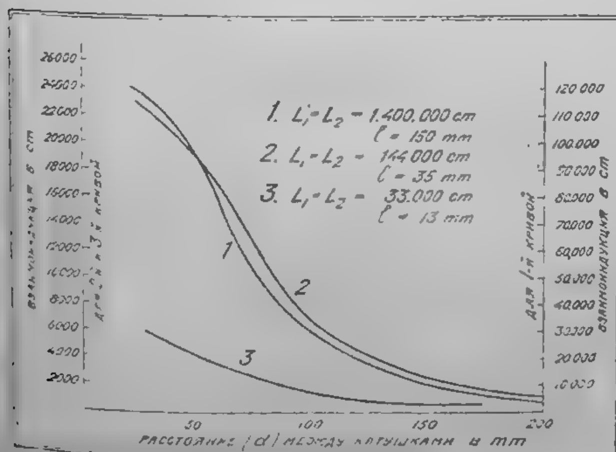


Рис. 5. Кривые взаимоиндукции.

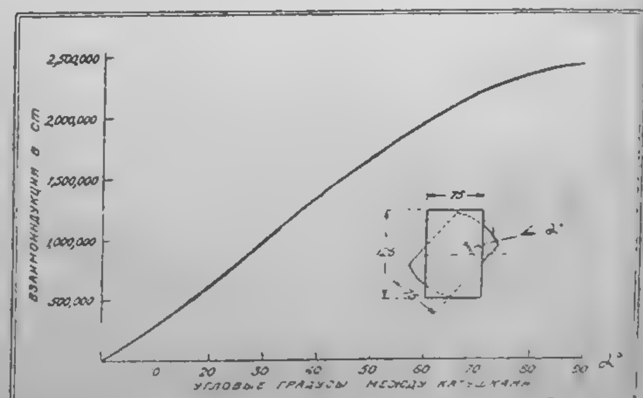


Рис. 8. Изменение взаимоиндукции в вариометре

переданы в сеточный контур следующей лампы и т. д. После детектора „освобожденные" колебания низкой частоты опять таки из анодной цепи детекторной лампы должны быть переданы в сеточную цепь первого каскада усиления низкой частоты.

Для того, чтобы передать энергию токов высокой частоты из антенного кон-

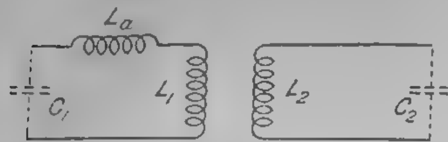


Рис. 9. От раздвижения катушек самоиндукция уменьшается

тура в сеточный контур первой лампы, можно просто присоединить антенный провод к контуру („непосредственная" связь, рис. 1) и таким образом пропустить эти токи через сеточный контур, либо можно включить между антенной и землей катушку и приблизить эту катушку к катушке сеточного контура („индуктивная" связь, рис. 2). Здесь токи, проходящие по катушке, присоединенной к антенне, будут индуктировать токи в катушке сеточного контура.

Другой пример: для того, чтобы генератор или регенеративный приемник генерировал, нужно колебания тока высокой частоты в анодной цепи лампы передать в контур сетки лампы. В некоторых схемах генераторов или регенеративных приемников путь такой передачи токов высокой частоты открывается через конденсатор („емкостная" связь, рис. 4). Перечисленные нами три вида (непосредственная, индуктивная и емкостная) связи наиболее часто применяются в радиоприемных схемах.

Разберем все эти три способа связи.

Возьмемся сначала за индуктивную. Для того, чтобы уяснить себе ее действие нужно ввести, кроме понятия—коэфициент

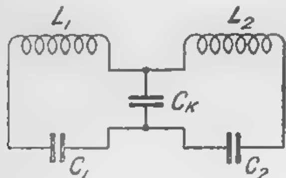


Рис. 10. Две катушки связаны между собой емкостью

связи, еще одно понятие—о взаимоиндукции, так как величина коэфициента связи определяется при помощи величины взаимоиндукции.

Что же такое взаимоиндукция?

Если по прямому проводу или по проводу, согнутому в виде петли (витка) или спирали (катушки), будет протекать электрический ток, меняющийся по силе, то в соседнем, близко расположенном к нему проводе, витке из провода или в катушке также появится электрический ток. Это явление общеизвестно и носит название индукции. Для того, чтобы оно могло осуществиться, между проводами (витками или катушками) должна существовать некоторая взаимоиндукция. Проще говоря, эти витки, катушки или провода должны быть расположены поблизости друг от друга. Величина этой взаимоиндукции выражается в особых единицах—в сантиметрах взаимоиндукции или в более крупных единицах—генри, т.-е. в тех же самых единицах, что и самоиндукция.

Что же такое генри? Если ток, текущий по проводу, будет изменяться по силе на один ампер в течение одной секунды, то в другом проводе, при взаимоиндукции между обоими проводами в один генри, возникнет (индуктируется) электродвижущая сила в один вольт.

Чем больше будет самоиндукция, тем большая электродвижущая сила (напряжение) возникнет в другом проводе (витке или катушке).

В радиотехнике обычно величины самоиндукции и взаимоиндукции выражаются не в генри, так как эта величина слишком велика, а в более мелких единицах—в сантиметрах. В генри—миллиард сантиметров (10^9). Другими словами сантиметр является миллиардной частью генри (10^{-9}). Кроме того, применяются еще миллигенри—тысячная часть генри (10^{-3}),—миллион сантиметров (10^{-6}), а также микрогенри—миллионная часть генри (10^{-6}), т.-е. тысяча (10^{-3}) сантиметров.

Даем две кривых взаимоиндукции между двумя катушками. Первая кривая (рис. 5) дает зависимость взаимоиндукции

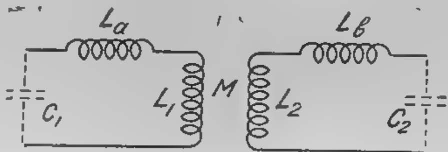


Рис. 11 Частные случаи индуктивной связи между контурами

от расстояния между катушками для трех пар цилиндрических катушек разных размеров. Вторая кривая (рис. 8) дает взаимоиндукцию вариометра.

Данные катушек, кривые которых даны на рисунках, следующие:

Кривая № 1 (рис. 5). Две одинаковые катушки с самоиндукцией по 1.400.000 *cm* каждая. Длина каждой катушки по 150 *mm* и диаметры по 110 *mm*.

Кривая № 2 (рис. 5). Две катушки того же диаметра, длиной по 35 *mm*. Самоиндукция каждой катушки 144.000 *cm*.

Кривая № 3 (рис. 5). Две таких же катушки, но длиной по 13 *mm*. Самоиндукция каждой катушки 33.000 *cm*.

Рис. 8—кривая для вариометра с шириной верхней и нижней катушек по 75 *mm* и диаметром внешней катушки 125 *mm*.

Из кривых можно вывести, что от сближения двух катушек или от уменьшения угла между ними взаимоиндукция их увеличивается.

Практически легко бывает измерить взаимоиндукцию между катушками, пользуясь любым из методов, применяемых для измерения самоиндукции (мостик на высокой частоте и др.).

Для этого две катушки, надлежащим образом расположенные одна по отношению другой, соединяются последовательно, как изображено на рис. 6, и включаются в схему измерительного прибора. Предположим, что общая самоиндукция обеих катушек будет L_1 сантиметров. Далее одну из катушек переключают, как изображено на рис. 7 (меняют концы) и снова измеряют самоиндукцию. Получается какая-то меньшая самоиндукция

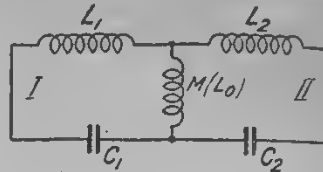


Рис. 13. Непосредственная связь (автотрансформаторная)

L_2. По L_1 и L_2 легко вычислить взаимоиндукцию M по следующей простой формуле.

$$M = \frac{L_1 - L_2}{4} \quad \ldots \ldots (1)$$

Если по конструктивным соображениям нельзя переключить концы катушек например, в вариометре, то измеряют сначала самоиндукцию одной катушки L_a, потом самоиндукцию другой — L_b и, и наконец, их общую самоиндукцию L_o при последовательном их включении. Здесь взаимоиндукция M вычисляется по формуле.

$$M = \frac{L_o - (L_a + L_b)}{2} \quad \ldots \ldots (2)$$

Зная самоиндукцию катушек, а также и взаимоиндукцию между ними, не трудно

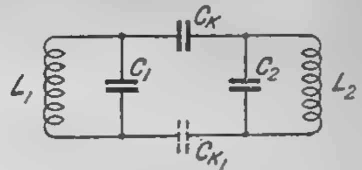


Рис. 14. Два случая емкостной связи

вычислить и коэфициент связи между этими двумя катушками

Если L_1 — самоиндукция первой катушки, L_2 — самоиндукция второй катушки, а M — взаимоиндукция между ними, то коэфициент связи (K) определяется по формуле

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_1 \cdot L_2}} \quad \ldots \ldots (3)$$

Таким образом, величина коэфициента связи прямо пропорциональна взаимоиндукции. Наибольшая связь будет тогда,

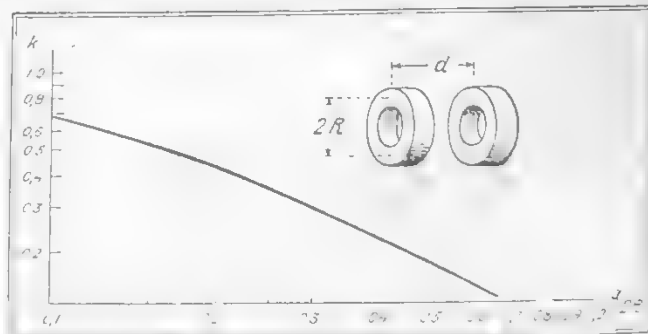


Рис. 12.

когда $K = 1$. Между катушками не будет связи вовсе, когда между ними нет никакой взаимоиндукции, т.-е. когда $M = 0$. Тогда и $k = 0$.

Для случая, изображенного на рис. 9,

$$K = \frac{M}{\sqrt{(L_1 + L_o) \cdot L_2}} \quad . . (4)$$

и для случая рис. 11

$$K = \frac{M}{\sqrt{(L_1 + L_o)\ (L_2 + L_o)}} \quad . . (5)$$

Практически при индуктивной связи K никогда не бывает больше 0,85—0,90.

конденсатор настройки сеточного контура. L_2—в этом частном случае отсутствует, хотя в некоторых схемах приемников она встречается.

В этой схеме коэфициент взаимоиндукции M равен коэфициенту самоиндукции общей катушки (L_o), и коэфициент связи таких двух контуров вычисляется по формуле:

$$K = \frac{M}{\sqrt{(L_1 + M)\ (L_2 + M)}} \quad . . (6)$$

В случае, если в одном из контуров нет отдельной катушки самоиндукции (напр., L_2—в проведенной нами параллели, с рис. 1), то нетрудно сообразить, что формула (6) принимает такой вид:

$$K = \frac{M}{\sqrt{(L_1 + M) \cdot M}} \quad . . . (7)$$

где все обозначения те же.

Из формул (6) и (7) видно, что чем больше будет катушка M, тем больше будет коэфициент связи, тем сильнее будут связаны между собою контура.

Теперь перейдем к случаям емкостной связи между контурами. На рис. 10 и 14 даны два возможных варианта емкостной связи. В случае рис. 14 могут быть один или два конденсатора связи (C_k и C_{k1}).

Если взят один конденсатор, то нижние части контуров соединяются между собой накоротко. Нетрудно убедиться, что схема рис. 14 является подобной схеме рис. 2.

В обоих случаях величина коэфициента связи зависит от величин связывающих конденсаторов. В первом случае связь между катушками будет тем больше, чем меньше емкость конденсатора связи, и во втором наоборот—чем больше емкости конденсаторов связи—тем больше и коэфициент связи.

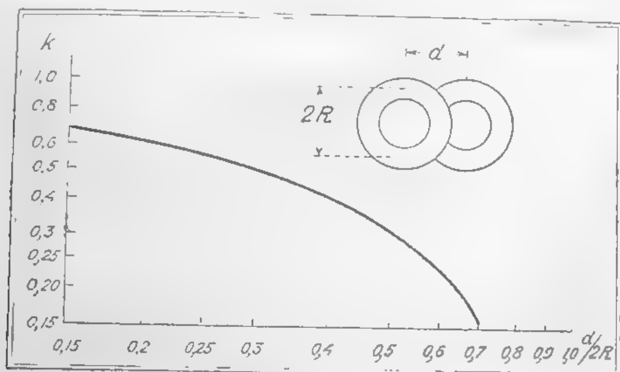


Рис. 15.

На рис. 12, 15 и 16 даны примерные кривые зависимости коэфициента связи от взаимного расположения между собой двух многослойных (сотовых) катушек. Кривая рис. 12 дает коэфициент связи для случая изменения расстояния между катушками, движущимися вдоль своих осей. Кривая рис. 16—для случая изменения угла между катушками; кривая рис. 15—для случая сдвигания катушек в плоскости их намотки.

Рассмотрим теперь другие способы связи.

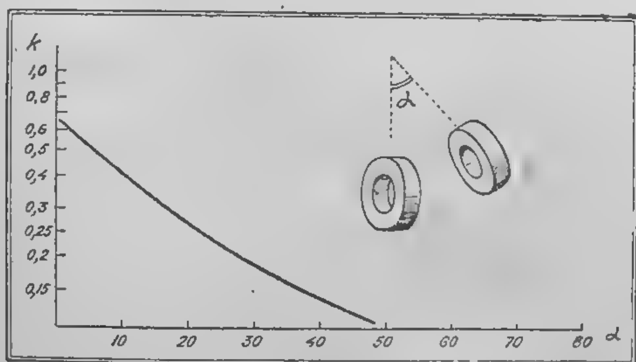


Рис. 16. Коэфициент связи и взаимное расположение катушек

На рис. 13 изображены два контура, связанные между собой непосредственно (автотрансформаторная связь). Здесь мы видим два колебательных контура:

I—содержащий катушку L_1 и конденсатор C_1.

II—содержащий катушку L_2 и конденсатор C_2.

Кроме того оба контура включают в себя общую катушку M, которая и связывает оба контура между собой (является, как говорят, катушкой связи).

Схема рис. 1 является частным случаем схемы рис. 13. Здесь роль L_1 играет самоиндукция антенны и C_1—ее емкость. M—это катушка контура сетки и C_2—это

Рассмотрим случай емкостной связи между двумя контурами. Здесь возможны два варианта связи.

В случае $k = \frac{\sqrt{C_x \cdot C_y}}{C_k}$, где

$$C_x = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{K_k}} \text{ и } C_y = \frac{1}{\frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_k}}$$

Здесь конденсатор связи C_k входит как составляющая величина обоих колебательных контуров.

При одном конденсаторе связи

$$K = \frac{C_k}{\sqrt{(C_1 + C_k)(C_2 + C_k)}}.$$

В случае двух конденсаторов связи

$$K = \frac{C_o}{\sqrt{(C_1 + C_o)\ (C_2 + C_o)}},$$

$$\text{где } C_o = \frac{1}{\frac{1}{C_k} + \frac{1}{C_{k1}}}.$$

Существуют еще способы связи: гальванический и комбинированный емкостно-индуктивный, но их в виду их редкого применения на практике мы разбирать не будем.

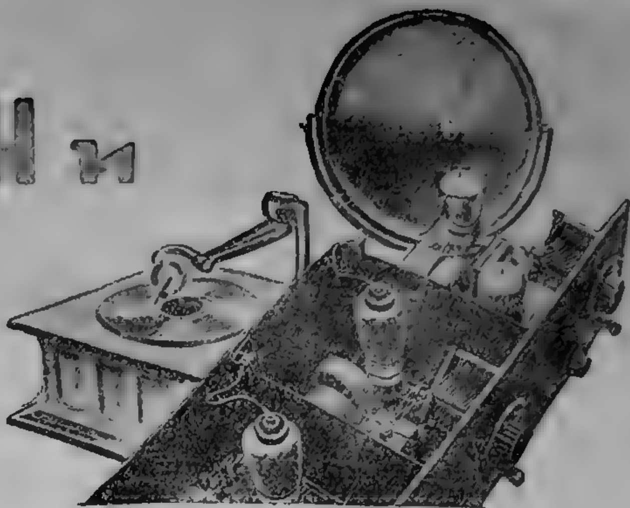
В заключение заметим, что не всегда при наибольшем коэфициенте связи происходит наиболее интенсивно передача энергии из одного контура в другой. Наивыгоднейшая передача энергии происходит при некоторой оптимальной связи—различной для различных контуров, для различных частот (волн). При связи больше этой оптимальной будет уже обратный перенос энергии из второго контура в первый (из питаемого—в питающий). Кроме того, при сильной связи появляется „двуволнистость" настройки контуров, т.-е. контура резонируют не на некоторую определенную волну, а на две—несколько разнящиеся друг от друга. Об этих явлениях придется говорить отдельно.

Формулы, применяемые для расчета самоиндукции („РЛ", № 11 за 1928 г., стр. 408, № 2 за 1929 г., стр. 80), в большинстве случаев довольно просты; для пользования ими достаточно начальных знаний алгебры.

Формулы же, служащие для расчета взаимоиндукции, гораздо сложнее. В них входят логарифмы, корни, степени и пр. и, чтобы не затруднять читателей разбором этих формул, их мы не приводим.



Граммофон и радио



Н. К. Доможиров

Большинство наших провинциальных клубов, имеющих киноаппарат, имеет и радиоустановку. Эта установка часто, к сожалению, молчит; не менее часто неумелое руководство работой радиоустановки, неумение организовать массовое слушание отпугивает слушателей от громкоговорителя. Зритель идет на киносеанс и здесь вынужден смотреть неплохую иногда картину под треск киноаппарата или под дрянную музыку разбитого инвалида-рояля, за которым сидит какой-нибудь доморощенный киноиллюстратор.

В нашем платном кино (Андижан), мы сопровождаем кинокартину радиомузыкой (граммофонные пластинки), и аудитория неизменно довольна.

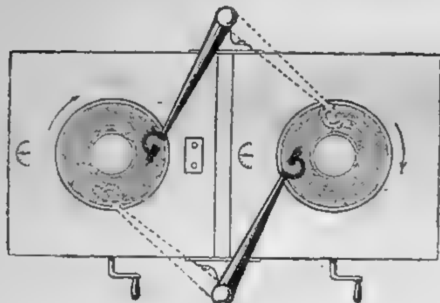


Рис. 1.

Главная часть нашей установки — граммоблок, дающий возможность беспрерывной игры. Как видно из рис. 1, он составлен из двух граммофонов, имеющих два кронштейна для укрепления адаптеров. Кронштейны укреплены на двух планках крепкого дерева, которые, в свою очередь, соединяют в один блок оба граммофона. В кронштейнах ходят рычаги „а" (рис. 1), несущие на концах сочленения с адаптерами. Каждый из адаптеров может устанавливаться на любую из обеих пластинок, при чем при работе одного из адаптеров в начале пластинки, второй рычаг с откинутым назад адаптером легко проходит мимо, не задевая первого.

Граммоблок снабжен перекидным двухполюсным переключателем для быстрого переключения адаптеров. Удобен двухкнопочный переключатель, употреблявшийся в приемниках БЧ старого выпуска для перехода на 3 и 4 лампы. Концы от адаптеров присоединяются к крайним его контактам, а провода к усилителю — к средним. Все провода от адаптеров к усилителю заключаются в свинцовую оболочку, которая надежно заземляется. При отсутствии освинцованного кабеля можно употребить расплетенный осветительный шнур, при чем вокруг одного из них плотно, виток к витку, обматывается второй и этот второй заземляется.

Так как обычные у граммофонов полые внутри рычаги „а" будут для нашей цели коротки, их необходимо разрезать пополам и придать им нужную длину при помощи втулок из крепкого дерева, входящих концами внутрь рычагов и скрепленных с последними шурупами.

Адаптеры

В случае применения разных адаптеров, их нужно отрегулировать на одинаковую громкость — механически — регулировкой степени амортизации вибраторов, или электрически — введением добавочных сопротивлений или шунтов.

Неплохие конструкции адаптеров были описаны в „РЛ" № 4 за 1929 год, однако работу их можно улучшить, заменив трубчатые вибраторы вибраторами, собранными из полосок мягкого железа.

Для изготовления адаптера нужны 4 кольцевых магнита от телефонной трубки. Вибратор „б" (рис. 4) изготовляется из 8 — 12 полосок самой тонкой отожженной жести шириной 3,5 mm. Для этого нужно сделать шаблон (рис. 4-а) из одной такой полоски с четырьмя отверстиями диаметром в 0,5—1 mm, и затем по этому шаблону как можно точнее сделать остальные полоски, которые покрываются с одной стороны лаком и склепываются латунными заклепочками.

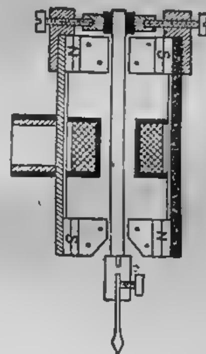


Рис. 2.

Полученный прямоугольный стержень очищаем шкуркой и „залуживаем" его поверхность оловом при помощи паяльной жидкости (хлористый цинк) и паяльника, затем аккуратно опиливаем стержень мелким напильником, придавая ему цилиндрическую поверхность диаметром ровно 3 mm. На одном конце стержня запиливаем плечико, на которое надеваем и припаиваем клемму от выключателя с винтиком для удержания иглы.

Полюсные наконечники — четыре штуки — изготовляем из той же жести. Форма и размеры их показаны на рис. 4-в. Далее из граммофонной пластинки выпиливаем диск „С" (рис. 4-г). Отверстия его по окружности должны размечаться по отверстиям имеющихся магнитов. Два отверстия в центре предназначены для

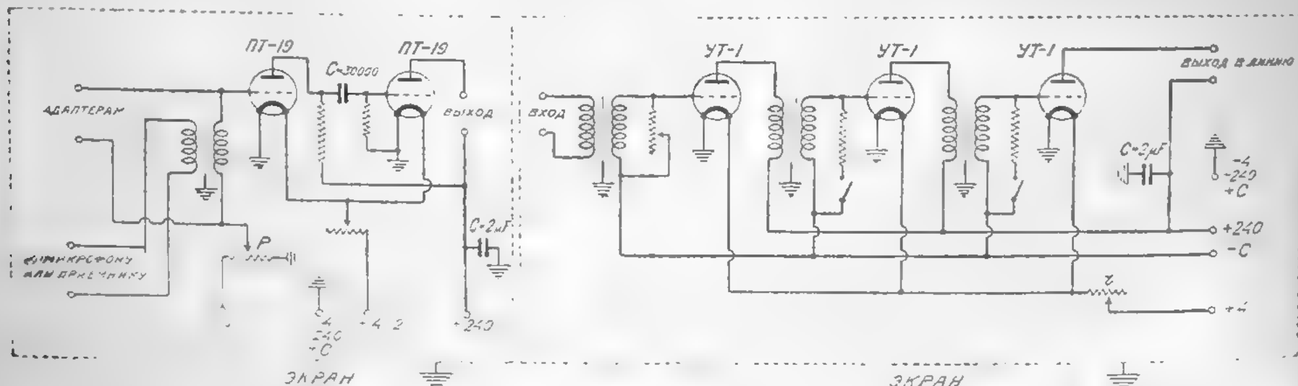


Рис. 3.

двух небольших клемм, под которые подживаются концы катушки.

Диск делается из латуни толщиной 1 *mm* (рис. 4-д). Отверстия в нем аналогичны отверстиям в первом диске. В центре припаиваем латунное кольцо высотой в 15—20 *mm*. Диаметр его должен быть на 2 *mm* меньше отверстия в сочленении рычага, в который будет вставляться адаптер. Плотное соединение адаптеров с рычагом достигается надеванием на кольцо отрезка резиновой трубки, что одновременно глушит вредные вибрации рычага и корпуса граммоблока при работе адаптеров. Изготовление деталей „ж", „з", „е", „и" понятно из рисунка. Все эти части делаются из латуни, причем колодка амортизатора „е" и упоры „и" имеют толщину 5 *mm*, а отверстия в тонкой части упоров делаются по размеру магнитов.

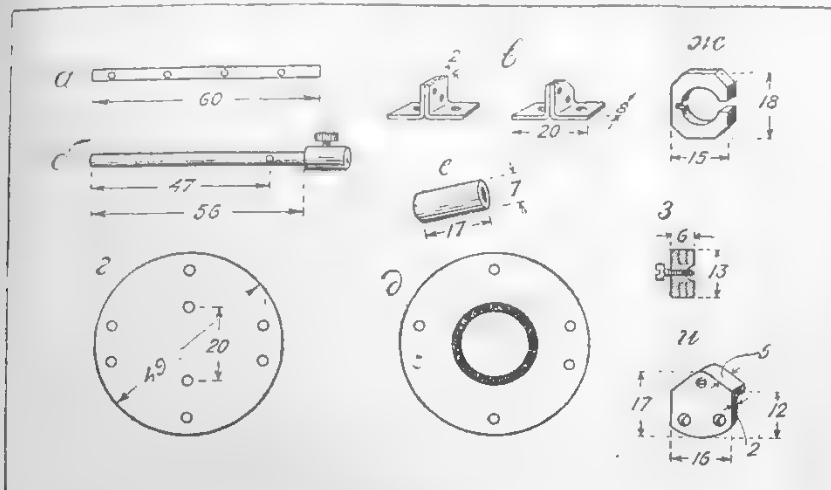


Рис. 4.

Сборка адаптеров ясна из рис. 2 и 5. Углубления в вибраторе для оси вращения выполняются небольшим сверлом перпендикулярно набранным полоскам жести, и между этими точками вибратора и зажимными винтами подкладываются при сборке кусочки мягкой

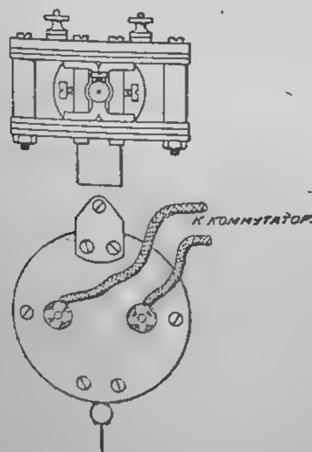


Рис. 5.

резины. Магниты складываются попарно одноименными (отталкивающимися) полюсами, а пары соединяются друг с другом разноименными полюсами. Для укрепления катушки на эбонитовый и латунный диски изнутри подкладываются резиновые круги нужной толщины.

Шум иголки

Можно добиться полного уничтожения шума иглы при пластинках электрозаписи и еле заметного фона при употреблении старых, многогранных пластинок дореволюционного изготовления.

Для этого необходимо, прежде всего употреблять вибратор с односторонней жесткостью, т. е., чтобы он был значительно жестче в плоскости колебаний иглы, чем в плоскости, перпендикулярной колебаниям. Вибратор из набранных полосок мягкого железа вполне удовлетворяет этому условию, и одновременно

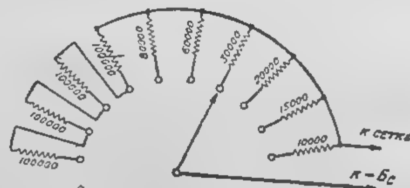


Рис. 6.

работает громче; кроме того, эластичная связь адаптера с сочленением устраняет вредные колебания рычага и корпуса граммоблока. И, наконец, много значит схема соединения адаптера со входом предварительного усилителя.

Усиление

Первые два каскада—на высокоомных сопротивлениях—лампы ПТ-19 при 240 *V* на анодах и напряжении на сетки максимум до 6 *V*. Подбор наивыгоднейшего смещения производится потенциометром. В качестве оконечного употреблен усилитель типа В I/I, при чем для кино используются первые три лампы УТ-I при 240 *V* на анодах и смещении на сетки 20—24 *V*. Вторичная обмотка входного трансформатора оконечного усилителя шунтируется переменным сопротивлением. Осуществлено это использованием имевшегося на усилителе скачкового реостата накала и припаиванием к его контактам обычных треотовских сопротивлений (см. рис. 6).

Реостат, конечно, нужно поставить новый. В цепях сеток второй и третьей ламп поставлены постоянные шунты с выключателями (штепсельные гнезда и закороченные вилки). Все провода питания выполнены освинцованным кабелем с надежно заземленной оболочкой. Металлические экраны, в которые заключены усилители и сердечники всех трансформаторов, также заземляются. Концы от адаптеров и концы выхода предварительного усилителя необходимо подобрать на практике и, если нужно, перекрестить. В качестве дросселя употреблена вторичная обмотка (15.000 витков) неброванного трансформатора завода „Радио" с отношением обмоток 1:3, а первичная имеет отдельные выводы (гнезда) для включения микрофона „ММ-3" или приемника.

В зрительном зале ставятся два или четыре „Рекорд I", соединенные в две параллельные группы последовательно. Громкоговорители лучше ставить сзади экрана—звучание мягче.

Управление установкой

Для сопровождения фильмы нужно знать ее содержание и... обладать музыкальным слухом, иначе придется пригласить в помощники музыканта. Так как обычно предварительный просмотр фильма провести затруднительно,—необходимо сопровождение вести по „паспорту" картины. Имея большой выбор хороших пластинок, можно сопровождать любой фильм.

При условии тщательной подгонки всех частей установки и хорошего режима ламп—музыка звучит очень „сочно" и громко. Однако, надо напомнить, что злоупотреблять громкостью (обычный грех радиолюбителей) ни в коем случае нельзя!

Переход с одной пластинки на другую следует делать внимательно, поспешность или запоздание в нажатии кнопки весьма неприятно отражаются на зрителях. Самое нажатие кнопки никаких щелчков не дает и в зале совершенно незаметно.

Заключение

Так как дросселем на входе предварительного усилителя служит вторичная обмотка трансформатора, первичная его обмотка с успехом используется для подачи на усилитель разговорного тока или радиоприема.

Схема дает возможность одновременной работы адаптера и микрофона, что позволило нам ввести звуковые эффекты на ходу фильма, для чего используется небольшая студия. Не прерывая муз. сопровождения, из студии даются, например, шумы идущего поезда, шум моря и т. д. Очень нетрудно изготовить несколько простых приборов для звукоподражания.

Эффект в зрительном зале при умелом звукосопровождении—великолепный. Студия помогает при скверно видимых или слишком урезанных надписях на экране (читаются по „паспорту"), служит для об'явлений зрителям и т. д. До начала сеанса можно обслуживать зрительный зал радиоприемом (хорошим!) или передачей из „студии" (9 кв. метров) о содержании картины, ее значении и т. д.

Адаптер

Ю. Маликов

Электрическая передача пластинок, или так называемое граммофонорадио, все глубже стала проникать в среду нашего радиолюбителя. Интерес к конструкциям адаптеров резко повысился. В техническую консультацию журнала поступает много писем с различными вопросами в этой области. Простейшие само-

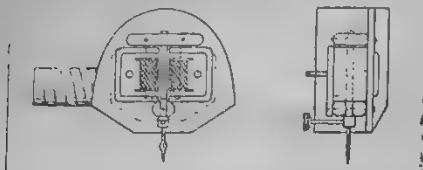


Рис. 1. Перспективный вид.

дельные адаптеры из телефонных трубок (№ 11—12 „Р Л“ за 1928 г. и № 4 за 1929 год) обладают небольшим коэфициентом полезного действия и не свободны от искажений, вследствие несовершенства вибрирующей системы и ее демпферовки.

Описываемый адаптер построен по наиболее распространенному за границей принципу, который в тех или иных вариациях повторяют почти все фирмы.

Между двумя магнитами (рис. 1), согнутыми в виде буквы *П*, обращенными друг к другу разноименными полюсами, колеблется вибратор, который проходит сквозь катушку. К основанию вибратора припаян зажим от выключателя для крепления иглы. Вибрируя по канавке пластинки, игла заставляет колебаться и железный якорек—вибратор, который приближается то к одному, то к другому полюсу магнита. Таким образом магнитный поток через него то увеличивается, то уменьшается. Совершенно ясно, что при этом в катушке будет возникать электродвижущая сила различного напряжения и направления, абсолютно синхронная с колебаниями вибратора. Чтобы уничто-

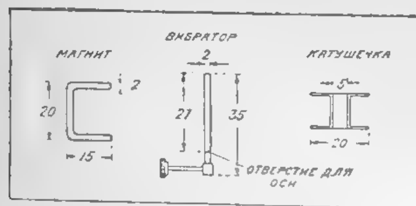


Рис. 2. Детали адаптера.

жить собственные колебания и возвращать вибратор в исходное положение, последний сверху зажат резиновым демпфером, надетым на булавки.

Все металлические части адаптера, за исключением, конечно, вибратора и магнитов, лучше всего делать из латуни или цинка. Самое сложное в изготовлении адаптера—это магниты. Последние очень неплохо получаются из стальных напильников, которые предварительно хорошо отжигаются, а затем сгибаются по форме и размерам, указанным на рис. 2. Такие магнитики в любой слесарной мастерской вам сделают по 50 — 60 коп. за штуку. После того как магнитики изготовлены, их вновь закаливают: нагревают до красного каления и погружают в масло или воду. и, наконец, намагничивают. Для этого наматываем на один магнитик 50 — 60 витков проволоки не тоньше 0,5 — 0,6, затем не разрывая, этим же проводом, в обратном направлении обматываем второй магнитик, складываем их друг с другом, и через какой-либо плавкий „предохранитель“, например, кусочек провода диам. 0,08 или 0,1 *mm* включаем в штепсель осветительной сети. „Предохранитель“ со взрывом (берегите глаза!) сгорает, а магниты оказываются достаточно намагниченными часто с первого же раза. Вместо сети можно воспользоваться и обычным аккумулятором накала.

Магнитики можно взять и готовыми из телефонных трубок с одной четырехугольной катушкой. Эта конструкция трубок имеет на никкелированном чехле в рамке буквы НТЗ—Нижегородский телефонный завод.

Вторая ответственная деталь—это вибратор (рис. 2). Изготовляется он из мягкого железа, согнутого на гвозде. К его нижнему концу для зажима иглы припаян латунный патрончик от выключателя, которым обычно зажимают провод. Вибратор должен быть возможно легче, поэтому лучше всего его сделать из тонкого железа, например, из мембраны телефонной трубки. Зажим для иглы тоже сле-

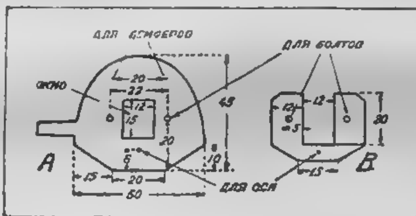


Рис. 3. Станина и скобочка.

дует взять полегче, и опилить лишний металл напильником. Станина „*а*“ и скобочка „*в*“ изготовляются из латуни не тоньше 1—1½ *mm*. В середине станины прорубается окошко для катушки. В станине высверливаются пять дырок для оси, крепящих болтов и для демпфера. В последний вставляем булавки и запаиваем их. Катушку лучше склеить из целлулоида (кинопленка), на нее наматываем сколь возможно витков провода 0,05, т. е. примерно 10—12 тысяч витков. Чем больше будет проволоки, тем чувствительнее адаптер.

Сборку адаптера легко произвести пользуясь рис. 1 и 4.

Ось должна довольно туго ходить в вибраторе, и легко в дырочках, в станине и скобке. Под вибратор и над ним на ось одеваются резиновые трубочки или кусочки их, которые, во-первых, держат якорек все время в середине катушечки и, во-вторых, его демпфируют. Собрать адаптер надо так, чтобы расстояние между магнитами и вибратором было наименьшим, т. е. около одной десятой миллиметра. Для этого при сборке адаптера между магнитами и вибратором кладутся полоски бумаги (миллиметровка, ватман, пергамент), к ним вплотную приближаются магниты и завинчиваются болты, затем бумага выдергивается и между магнитами и вибратором получается зазор на толщину бумаги.

Все вышесказанное относится к полюсам магнитов у демпфера, у оси же магниты могут просто прилегать к вибратору, но, конечно, не в такой степени, чтобы это мешало ему колебаться. Для вывода шнура с задней стороны станины под крепящие болты (можно взять контакты) поджимается кусочек картона, к которому и прикрепляется или пришивается шнур. Верхнюю и нижнюю крышки можно сделать как из латуни, так и из железа, в последнем случае будет устранено влияние в них магнитных полей. В верхней крышке высверливаются дырки для иглы, зажимающего ее винта и болтов крепления. Верхняя крышка держится на тех же болтах, которые стягивают всю систему. В нижней крышке сделан полукруглый вырез для шнура. Крышку можно или припаять или привинтить на болтиках, но первое проще.

Вибратор, конечно, не должен касаться стенок катушки, она держится в магнитах силой трения, почему в зазор надо положить резины. Для крепления адаптера в тонарме граммофона на выступ в станине насаживается резиновая пробка подходящего диаметра или просто деревянный цилиндрик.

Чистота и тон работы адаптера зависят от качества демпфера. Можно сварить на глицерине незастывающее желе из желатина густоты очень густого киселя и сделать из него демпфер или вырезать демпфер из резины; размеры его 27×15×6*mm* В середине просверливается дырка, в которую очень туго должен войти конец вибратора. Крепится демпфер на булавках, впаянных в станину.

Подвижная система должна быть возможно легче; чем мягче демпфер, тем чувствительнее адаптер и тем ниже тон его передачи, но при этом вносятся некоторые искажения. Чем жестче зажат вибратор, тем чище передача, но слабее чувствительность адаптера и выше его тон. Чем меньше зазор между магнитами и чем больше число витков в катушке, тем чувствительнее адаптер. Магниты обязательно должны быть обращены друг к другу разноименными полюсами, в противном случае адаптер работать не будет.[1] Любой приемник, имеющий один каскад низкой частоты, будет работать от описанного адаптера. Провода адаптера подводятся к сетке детекторной лампы (после гридлика) и минусу накала. Таким образом в усилении будет участвовать детекторная лампа и лампа низкой частоты. Товарищам, желающим построить специальный усилитель, рекомендуем собрать два каскада на сопротивлениях.

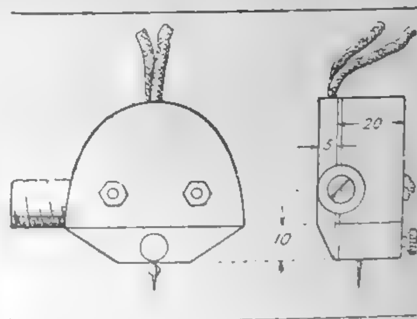


Рис. 4. Собранный адаптер.

Несколько экземпляров описанного адаптера сравнивались в студии ВЦСПС с адаптером фирмы „Сименс“; последний давал несколько более громкую передачу, но в смысле чистоты и сочности работы не превосходил описанную конструкцию.

[1] [illegible] можно за- [illegible] ная стои- [illegible] 10 [illegible]

Громкоговоритель, адаптер и микрофон — все вместе

А. В.

Эту конструкцию (рис. 1) можно легко сделать при наличии старой грамофонной мембраны, дросселя низкой частоты и граммофона. Для этой цели с граммофонной мембраны следует удалить слюдяную пластинку с возбуждающей ее системой „а" и находящееся под пластинкой резиновое кольцо. Затем вырезается или выпиливается по размеру пластинки жестяной диск „b" толщиною в 2 *mm*, в центре которого делается отверстие диаметром в 7 *mm*, и вокруг него еще 4 или 6 отверстий диаметром в 2 *mm*. Приготовленный таким образом диск вставляется в граммофонную мембрану, при чем предварительно под него подкладывается для изоляции от корпуса резиновое кольцо „с". К краю диска припаивается мягкий шнур „d", который выводится через сделанное для этой цели отверстие.

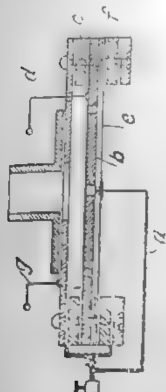


Рис. 1.

Взамен слюдяной пластинки вставляется такая же металлическая „е" (напр., телефонная мембрана), к которой прикрепляется возбуждающая система „а". Между дисками „b" и пластинкой „е" кладется тонкое кольцо „f", устанавливающее между ними необходимый промежуток и изолирующее диск от соединенной с корпусом пластинки.

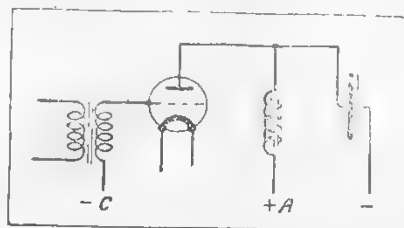


Рис. 2.

Толщина кольца не должна превышать 0,5 *mm* (лучше тоньше). Диск и пластинка должны быть совершенно ровными. Во избежание случайного короткого замыкания между ними, следует диск покрыть тонким слоем изолирующего лака.

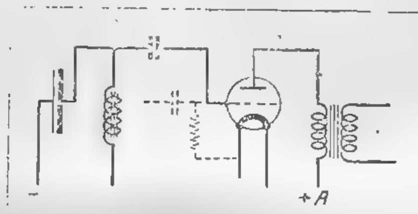


Рис. 3.

К корпусу мембраны припаивается второй мягкий шнур „d".

Переделанная по электростатическому принципу мембрана вставляется вновь в граммофон и, в зависимости от применения, включается по схеме 2 (громкоговоритель), 3 (адаптер) или 4 (микрофон). При включении мембраны по схеме 2 труба граммофона заменит рупор громкоговорителя. В качестве адаптера мембрана включается по схеме 3, при чем одновременно происходит как усиление граммофонной музыки, так и работа самого граммофона. В случае применения мембраны в качестве микрофона схема может остаться без изменений, следует только снять мембрану с граммофонной пластинки и говорить в трубу (схема 4 для этой цели несколько лучше). Так как мощность, отдаваемая мембраной, относительно мала, то во всех случаях ее применения следует позаботиться о достаточном усилении. Качество работы зависит от точного выполнения всех переделок.

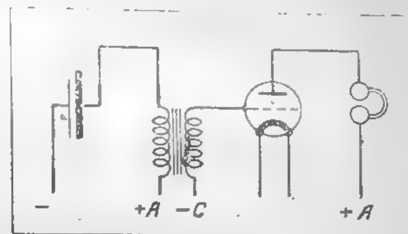


Рис. 4.

Самодельный адаптер

Ф. Н. Белоусов

После тщательной проработки материала, помещенного в журнале „Радио Всем" № 1—1929 г., „Радиолюбитель" № 12—1928 г. и № 4—1929 г., я решил попытать счастья и соорудил адаптер по журналу № 4 „РЛ" 1929 г.

При первой же пробе оказалось, что дело еще не так просто. Учтя все выявившиеся недочеты, я сконструировал адаптер, несколько отличный от всех описанных ранее в журналах и в том числе от адаптера фирмы *Löwe*.

Магниты и якорь остались прежние, намотаны вновь лишь катушки, монтаж магнитов, якоря и катушек сделан на латунной пластинке 2 *mm* толщины. Размер магнитов: радиус наружного закругления 25 *mm*, внутреннего — 12 *mm*, толщина — 2 *mm*. Число магнитов — 2 шт. [1]

Размер сердечников: длина 20 *mm* до сгиба, сгиб—3 *mm*, ширина 12 *mm*, толщина 1 *mm*.

[1] Намагничивать магниты можно переменным током через предохранительную проволочку, но обматывать лучше только одно плечо сложенных вместе магнитов, замкнув концы куском железа.

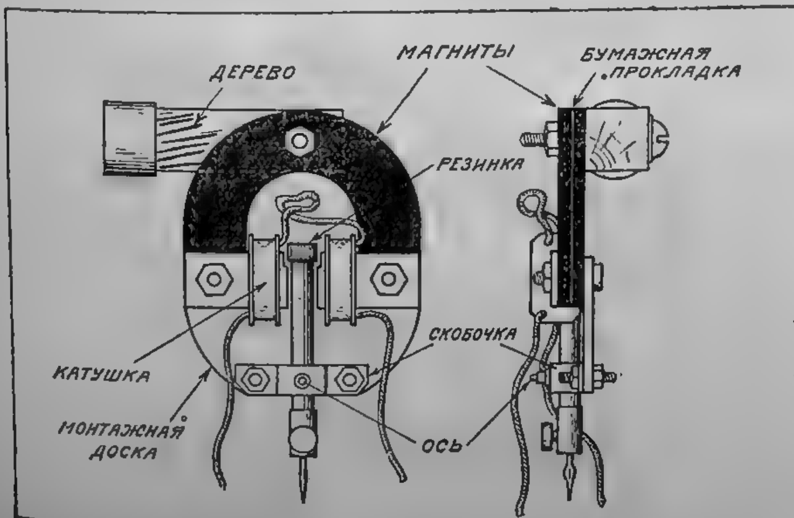


Рис. 1.

Якорь: длина 45 *mm* (вместе с держателем для иглы), диаметр трубочки (из 2 *mm* жести) 4—5 *mm*.

Ось якоря: длина 20 *mm*, толщина 1,5 *mm*.

Размеры скобок и катушек даны на рис. 1.

Отверстия как в магнитах, монтажной доске, так и в скобочке—3 *mm*, и лишь отверстия в сердечниках нужно сделать 4,5—5 *mm*, чтобы можно было регулировать расстояния между сердечниками для нахождения нужного зазора между ними и якорем. Стяжные болтики — обычные контакты, болт же 1 взят от дюбеля, а гайка к нему в точности подходит от этих же контактов.

Щечки катушки склеены из толстого целлулоида, а трубка—из двух слоев кинопленки.

На конец якорька одевается кусочек велосипедной вентильной трубки, на ось с обоих концов надевается по кусочку белой резиновой трубки того же диаметра, как и вентильная, и на нее еще меньшие кусочки опять вентильной трубки.

В среднее отверстие монтажной пластинки вставляется ось белой трубкой, сверху на ось одевается скобочка тоже на белую трубку и таким образом якорь амортизуется. В результате передача идет без дребезжания, сила ее регулируется зазором между концами якоря и сердечниками. Так как растянутая по концу якоря вентильная трубка толста и дает большой зазор, от чего падает слышимость, нужно спилить несколько загиб сердечников в том месте, где они соприкасаются с резиной. После этого можно установить минимальный зазор и очень слабо зажать якорь между сердечниками, что увеличит чистоту и художественность передачи.

Сдвоенные и строенные конденсаторы

Ю. Пахомов

В ИСТЕКШЕМ году наш любитель получил новые лампы и на очереде стало несоответствие имеющихся деталей с новыми лампами. Ждать от промышленности

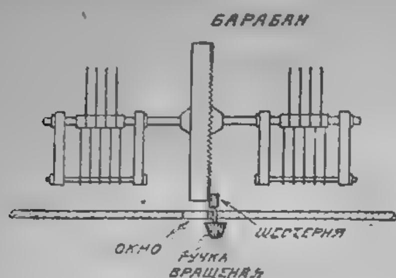


Рис. 1.

в ближайшее же время новых деталей не приходится.

А поскольку при теперешнем состоянии эфира нужно строить многоконтурные приемники с несколькими конденсаторами, ручками вращения, то соблазн уменьшить число ручек—велик.

На фотографии приемников со строенными конденсаторами, появлявшиеся в „Радиолюбителе", любители смотрели с уважением и благоговением как на вещи, которыми можно любоваться издалека, а

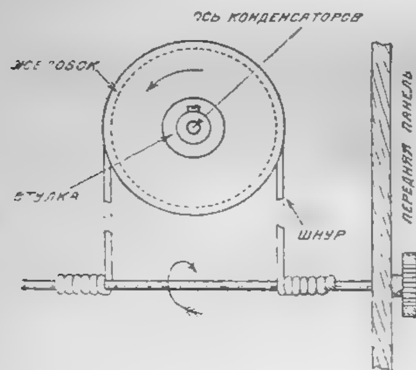


Рис. 2.

сделать самому очень трудно. На самом же деле сделать сдвоенный или строенный конденсатор при наличии нескольких приличных одинаковых конденсаторов не так трудно и нашим любителям пора этим заняться.

Простым и хорошим способом сдваивания конденсаторов можно считать метод, примененный в приемнике БЧН (рис. 1).

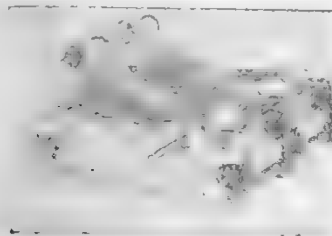


Рис. 3.

Чтобы конденсаторы стояли друг к другу осями, у прямочастотных конденсаторов приходится один из них перебрать и переставить пластины как подвижные, так и неподвижные. Ручка управления, сцепленная с барабаном конденсаторов, является обычно неплохим верньером. Для вращения барабана в немецких приемниках пользуются следующим приспособлением: к барабану сбоку приставлено колесо с желобком, через который перекинут шнурок (рис. 2), концы шнурка обвиты в разных направлениях и закреплены на оси ручки управления. При вращении ручки, один конец шнурка сматывается, а другой наматывается, вращая блок вместе с конденсаторами. При помощи таких барабанных ручек получается обычно верньерное соотношение 1:8 — 1:15.

Оба ротора конденсаторов соединены между собой металлически, следовательно

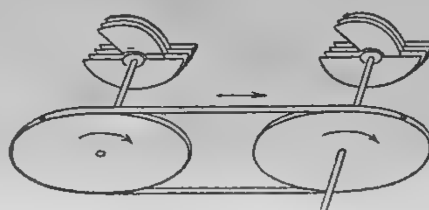


Рис. 4

их нужно присоединять к земле и удобнее всего такой конденсатор употреблять в схемах с настроенными цепями сеток.

Как ни подгоняй емкость конденсаторов, все же к сдвоенным конденсаторам необходимо ставить верньеры для подстройки каждого конденсатора в отдельности.

Сдвоенные конденсаторы лучше всего ставить в приемниках 2—V—О во второй и третий контур. При пользовании приемником с экранированной лампой, хотя и можно ставить сдвоенный конденсатор одной половиной в цепь первого антенного контура, но тогда связь антенны надо делать возможно слабее.

Для сдваивания барабанной ручкой годятся любые хорошие конденсаторы,

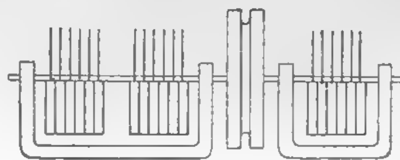


Рис. 5

например, золоченые конденсаторы „Мосэлектрика". Для барабанов можно использовать жестяные крышки от круглых банок, но чтобы не вносить железо в приемники, лучше делать барабаны из донышек аллюминиевых кружек или кастрюлек.

Другой способ сдваивания конденсаторов таков: на одну ось одевают вместо одного пакета подвижных пластин — два пакета. Этот способ (рис. 3) хорош, но кропотлив, трудно собрать и отрегулировать две пары пакетов пластин. Такой конденсатор можно приводить во вращение любым способом: одеть на конец общей оси приставную верньерную ручку, обычную ручку или одеть барабанную ручку с соответствующим механизмом, дающим достаточное замедление для настройки на дальние станции.

Третьим способом сдваивания конденсаторов является способ приводного ремня (рис. 4). Через два одинаковых диска, одетые на оси конденсаторов, перекинут



Рис. 6.

ремень так, что при повороте оси одного из конденсаторов автоматически поворачивается второй. Этот способ требует применения стальных лент и в фабричном выполнении часто встречается у американцев. Нужно не забывать прикрепить ремень в одной точке на каждом диске во избежание скольжения привода. (Само собой разумеется что ремень в большем числе точек прикреплен быть не может, так как наши конденсаторы требуют поворота на 180°).

Кроме описанных выше способов сдвоения конденсаторов, можно применять



Рис. 7.

кулиссы, зубчатки и прочие хитроумные приспособления, но при этом надо учесть, что большинство из них имеет мертвый ход. Строенный или счетверенный конденсатор можно получить связкой одного или двух двойных конденсаторов между собой или с отдельным конденсатором (рис. 5 и 6) при помощи барабанной ручки.

Следующий способ сборки трех или больше пакетов подвижных пластин на одной оси дан на рис. 7. Сборка такого конденсатора отнимает много времени, но если конденсатор сделан прочно и надежно, то радиолюбитель получит прекрасный прибор (между пакетами неподвижных пластин металлические экраны обязательны). Чтобы применить ременную передачу, на оси всех конденсаторов надо одеть диски одинаковых диаметров и перекинуть стальные ленты — ремни (рис. 8).

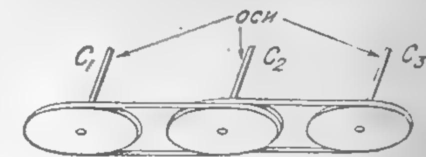


Рис. 8

Очень интересным способом является связь помощью кулисс. Из рис. 9 ясно, как происходит вращение всех трех конденсаторов. Этот способ, на вид такой простой и изящный, в любительской практике нелегко осуществить. Камень прет-

Самодельный строенный конденсатор

Радиолюбитель, имеющий некоторый навык в слесарной работе (а кто за несколько лет любительства в наших условиях, когда ножницами да гвоздем делались любые приемники, этого навыка не имеет) без особого труда соберет себе описываемое ниже приспособление для совместной настройки нескольких конденсаторов.

При изготовлении конденсаторов, конечно, нельзя добиться полного равенства их емкости, кроме того, и собственные емкости катушек, к которым они присоединяются, неодинаковы, поэтому нам придется к двум крайним конденсаторам (в нашем описании мы имеем в виду совместное вращение трех конденсаторов) приделать выравнивающие пластины, которые укрепляются как обычные электрические верньеры, например, как у конденсатора мастерской „Металлист“.

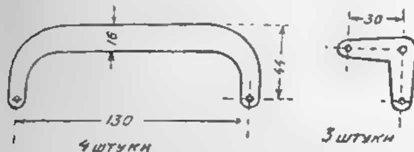


Рис. 1.

Действие выравнивающих пластин возможно только тогда, если основная емкость конденсаторов, к которым они добавлены, немного меньше емкости третьего; это условие не трудно выполнить, подложив две—три шайбы вместо одной перед последними неподвижными пластинами у крайних конденсаторов.

Само устройство для совместного вращения конденсаторов очень несложно: из полуторамиллиметровой латуни вырезаются детали, согласно рис. 1, и затем они при помощи болтиков собираются в систему так, как указано на рис. 2. В местах, где проходят оси конденсаторов, напаиваются втулочки с боковыми винтами (как у реостата), которые укрепляют систему наглухо, на осях конденсатора — и система готова.

Обращаем внимание на необходимость точной подгонки диаметра отверстия для болта к диаметру имеющегося болта — иначе неизбежен мертвый ход. Болты стягивают части системы не наглухо, а так, чтобы был маленький зазор для уменьшения трения. Для этой же цели прокладываются и шайбочки (см. рис. 3). Из изложенного видно, что все оси конденсатора, а следовательно, и подвижные пластины электрически друг с другом соединены; в случае, если по схеме этого не требуется, то из каждой соединительной планки вырезается по кусочку длиной 1—2 cm и на эти места прикрепляются эбонитовые перемычки (см. рис. 4), в результате получаются три изолированных друг от друга конденсатора, вращающиеся от одной ручки. Укрепляются конденсаторы в приемнике следующим образом. Допустим, что мы собрали три отдельных конденсатора. Возьмем дощечку (назовем ее суб-панелью) эбонитовую или фанерную, в зависимости от того, соединяются ли с землей подвижные пластины или нет, укрепим на этой дощечке наши конденсаторы так, чтобы оси их были по одной прямой и на таком друг от друга расстоянии, чтобы на них одевалась наша система. Совершенно очевидно, что, если конденсаторы уже с самого начала были собраны на одной дощечке, то никакой другой суб-панели не нужно. Оденем нашу систему на прошедшие сквозь суб-панель оси конденсатора и закрепим ее винтами втулок. Оси крайних конденсаторов можно теперь обрезать, ось же среднего конденсатора должна быть достаточно длинной, чтобы пройти сквозь основную панель приемника. Чтобы соединительная система не терлась о панель приемника, проложим между суб-панелью и панелью приемника кусочки дерева и все вместе наглухо затянем болтами или шурупами. На прошедшую сквозь основную панель приемника ось среднего конденсатора надеваем обычную верньерную ручку.

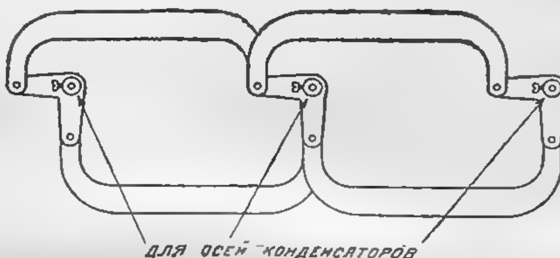


Рис. 2.

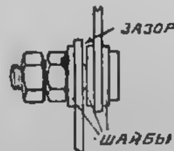


Рис. 3.

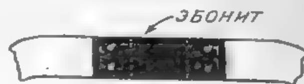


Рис. 4.

Описываемый здесь способ соединения конденсаторов при помощи шарнирных планок применяется известной германской фирмой „Förg“.

В каких приемниках можно успешно применять систему строенных конденсаторов? Удобнее всего применять строенные конденсаторы в таких схемах, где все роторы трех конденсаторов заземлены, соединены, положим, с экраном или с нитями накала ламп, т. е. когда настроенные контура имеются в цепях сеток. Анодные контура требуют уже хорошей изоляции как ротора, так и статора каждого анодного конденсатора. Следует сказать, что чем лучше контура, чем лучше катушки и больше острота настройки приемника, тем труднее применять строенные конденсаторы. Если станции должны появляться и исчезать на какой-то четверти деления, то при неоднородности конденсаторов мы станции сможем разыскать исключительно с помощью ручек дополнительной подстройки. А это фактически сводит на-нет преимущества строенного конденсатора. Проще будет поставить три отдельных конденсатора и вести настройку как нормально тремя ручками. Чем хуже контура, чем тупее настройка, тем легче производить основную настройку на станцию помощью одной ручки. Дополнительные пластины понадобятся уже при подстройке только при приеме самых слабых станций, или уже для сознательной расстройки контура в целях ослабления силы приема.

Если взять фабричные конденсаторы хорошего качества, положим, продукцию завода „Мосэлектрик“, то, сравняв их емкость, положим, у среднего деления, мы в начале или в конце шкалы будем иметь довольно значительное расхождение—на несколько делений шкалы. Для хороших контуров это означает полную расстройку одного или двух контуров из трех имеющихся. Следовательно для таких приемников принцип настройки „одной ручкой“ выполнен не будет. Придется или сознательно ухудшить катушки или пред'явить к конденсаторам чрезвычайно жесткие электрические и механические требования в смысле однородности.

кновения—шарнирные соединения. Обычно у любителя будет получаться отверстие больше шпенька, и вся кулисса будет иметь небольшой мертвый ход.

При изготовлении таких кулисс, плечи рычагов надо делать сколь возможно большими, тогда при небольших слабинах в шарнирах угол мертвого хода уменьшится.

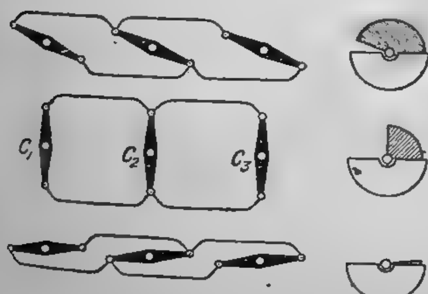


Рис. 9.

При пользовании всеми вышеописанными конденсаторами, несмотря на тщательную подгонку контуров, полной идентичности добиться почти нельзя, почему пользование электрическими верньерами абсолютно необходимо. Их максимальная емкость будет тем меньше, чем точнее будут подогнаны контура. Все катушки приемника следует точно пронумеровать и в контурах их не путать, каждую ставить только на свое место.

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

(Для подготовленного любителя)

Евгений М. (*EU 2cr*)

Короткие волны

НЕ прошло и десяти лет с того момента, когда любители вызвали к жизни считавшиеся практически непригодными короткие волны и заставили обратить на них внимание научных и технических кругов. Да и в самом деле, не заманчивые ли перспективы открывались короткими волнами? Стоило ли строить трансатлантические колоссы в сотни киловатт, когда любители при двух ваттах излученной мощности перекрывали океан, а при ста ваттах в антенне устанавливали связь с антиподом!

Время шло. Искания дали свой плод, и теперь можно с удовлетворением констатировать, что таинственная завеса с коротких волн снята, и мы научились управлять ими не хуже, чем длинными [redacted]

Земные и „небесные“ волны

Короткие волны, распространяясь на большие расстояния, этим самым опровергли так или иначе установившиеся теории и понятия „старой“ радиотехники.

Об'яснения Томсона, что „волны должны следовать за проводниками“, т. е. что волна, не отделяясь от земли, должна следовать за ее кривизной, не могли быть признаны убедительными и окончательно опровергнуты изысканиями Ватсона и Ван-дер-Поля, доказавшими, что просто диффракцией ничего нельзя об'яснить. Эти так называемые „поверхностные“ волны (в свое время открытые Зоммерфельдом) достаточно удовлетворительно разрешают вопрос в предположении, что земля есть плоскость, и приводят к результатам, явно несогласным с наблюдениями в случае сферы.

Наиболее вероятна теория, по которой волна излучается с передающей антенны под некоторым углом к горизонту, проникает в сферу и там, отразившись от какого-то проводящего слоя, подобно тому, как луч света отражается от зеркала, возвращается обратно на землю и попадает на антенну приемной станции. Естественно что такую волну, пришедшую сверху, называют „небесной“.

Таким образом, если прием на близких расстояниях можно об'яснить земной или прямой волной, то прием на больших расстояниях об'ясним только при связях „небесной“ или отраженной волной. Кстати следует отметить, что „небесная“ волна об'ясняет явление мертвых зон, выражающееся в отсутствии слышимости вблизи станции, в то время, как прием ее же на больших расстояниях в это время очень хорош. Но об этом несколько ниже.

„Дневные“ и „ночные“ волны

При приеме станций было замечено, что сигналы, хорошо слышимые ночью, совершенно пропадают с наступлением рассвета и, обратно: станции, хорошо принимающиеся днем, невозможно принять ночью. Более глубокое изучение этого явления привело к разделению волн на так называемые „дневные“ и „ночные“. С этой точки зрения большой интерес представляет работа Хисинга, Шеллинга и Соуторна, которые исследовали особенности распространения коротких волн на расстояниях, не превышающих 800 миль (1 287 *km*). Результаты, полученные ими, наглядно представлены в виде трехмерных диаграмм.

Возьмем систему пространственных координат и по оси OX отложим расстояние в милях от передающей станции до приемной, по оси OY — силу поля на приемной станции в $\frac{\mu V}{m}$, характеризующую собою силу приема, и на продолжении оси OZ — время в часах (диаграммы 1 — 5).

Авторы дали диаграммы для нескольких длин волн, которые мы и приводим.

Из рассмотрения диаграммы 1, приведенной для волны 111 *m*, заключаем, что на расстоянии до 300 миль прием возможен в течение полных суток. На больших расстояниях прием хорош ($100 \frac{\mu V}{m}$) для ночного времени и хуже для дневного, при чем в часы, близкие к полудню, прием совершенно пропадает. На расстоянии 800 миль прием хорош ночью (в 24 ч. равен $100 \frac{\mu V}{m}$) и приблизительно с 6 часов утра отсутствует до 6 ч. вечера. Из этого можно вывести заключение, что волну в 111 *m* следует считать для больших расстояний ночной, так как она хорошо распространяется только в течение 12 ночных часов.

Волна в 66 метров (диагр. 2) распространяется лучше, чем $\lambda = 111\ m$, и прием до 500 миль возможен в течение полных суток. На расстоянии 800 миль прием отсутствует только с 9 ч. утра и примерно до 3 ч. дня, но все же волна в 66 *m* относится к ночным волнам, так как, давая хороший прием ночью (в полночь $100 \frac{\mu V}{m}$), она совершенно не дает приема в течение 6 дневных часов.

Волна 45 *m* (диагр. 3) очень хорошо распространяется и дает днем прием на расстоянии 700 миль. В течение же примерно 2 — 3 ночных часов эта волна приема не дает. Таким образом $\lambda = 45\ m$ лучше всего распространяется вечером и утром. На этой волне начинает проявляться уменьшение поля на близких расстояниях. На диагр. 3 сила поля для 21 ч. и 3-х часов на расстоянии 150 миль меньше, чем на 800 миль. Это явление еще более резко проявляется при $\lambda = 33\ m$ (диагр. 4) и уже носит характер мертвой зоны (при этом напряженность поля = 0). И все же волна в 33 *m* не может быть названа совершенно дневной волной, так как она дает максимальную напряженность поля в 20 и 6 час., т. е. вечером и утром; удобнее ее назвать „промежуточной“.

Но зато $\lambda = 16\ m$ (диагр. 5) — явно выраженная дневная волна, годная для связи только в дневное время и на большие расстояния, так как на малых она дает мертвые зоны.

Приведенные диаграммы дают картинное представление о распространении коротких волн различной длины.

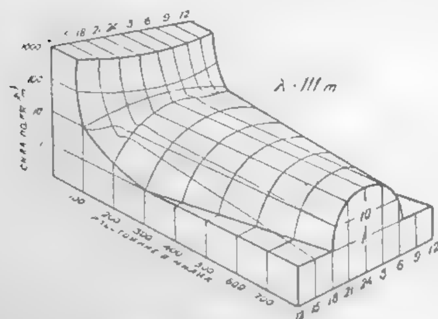


Рис. 1. Диаграмма 1.

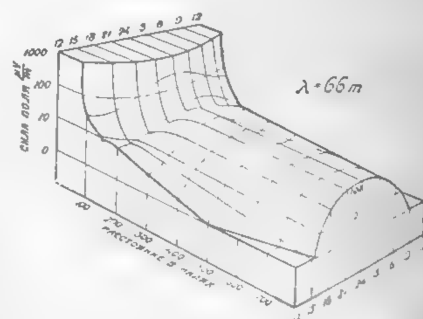


Рис. 2. Диаграмма 2.

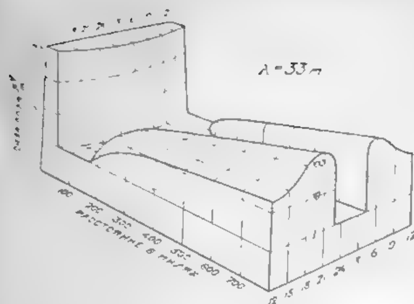


Рис. 3. Диаграмма 3.

Более или менее точные данные для определения длины волны в зависимости от расстояния и времени появились лишь недавно, но в качестве первого приближения можно предложить график 6, составленный по американским источникам и позволяющий выбирать волну в зависимости от времени и расстояния.

Кривые этого графика относятся к мощности в 1 kW в антенне и предполагают приемники средней чувствительности.

Кривая 1 представляет зависимость расстояния от частоты (или волны), для связи „небесной" волной во все времена года, примерно в полдень. Кривая действительна с точностью $\pm 500\ kC$ для частоты и ± 320 миль для расстояния при связи примерно по параллели. Частота и расстояние для случая связи по меридиану могут сильно отличаться от цифр, находимых по кривой.

Кривая 2 дает зависимость расстояния от частоты для радиосвязи небесной волной во все времена года ночью, при работе по параллели; при связи по меридиану частота и расстояние могут несколько отличаться от цифр, находимых по кривой.

Таким образом находимые частоты для связи на заданное расстояние для любого времени суток и года лежат между ординатами кривых 1 и 2.

Кривая 3 характеризует начало мертвой зоны для средизимней полуночи в зависимости от частоты.

Кривая 4 дает ту же зависимость для средилетнего полдня. Очевидно, что для любого времени суток и года начало мертвой зоны для заданной частоты лежит между абсциссами соответствующей ординаты кривых 3 и 4.

Кривая 5 характеризует зависимость от частоты для земной волны для всех времен суток и года; ночные эффекты ею не учитываются.

Слой Кеннели-Хависайда

Особенности распространения коротких волн привлекли к ним внимание физиков и математиков и заставили глубоко изучить структуру атмосферы и ее электро-физические возможности.

Кеннели и Хависайд почти одновременно выдвинули теорию о проводящем слое в атмосфере. Согласно их предположению, электромагнитный луч, идущий от передатчика, заключен между двумя проводящими сферами и потому может распространяться на большие расстояния, попеременно отражаясь то от слоя, то от земли.

Заманчивая теория Ватсона, по которой слой Кеннели-Хависайда представлялся в виде твердого свода, образованного частичками замерзшего азота, отражавшего подобно зеркалу приходящие лучи, после математических исследований не оправдалась. И в настоящее время доминирующее значение имеет все более и более подтверждающаяся теория, впервые высказанная Иклзом и позже разработанная Лармором, а теперь еще дополненная Лассеном,— это теория ионной рефракции, т. е. преломления луча в ионизованной атмосфере, а не отражения его от проводящей поверхности. Этот взгляд на строение слоя Кеннели-Хависайда наиболее вероятен.

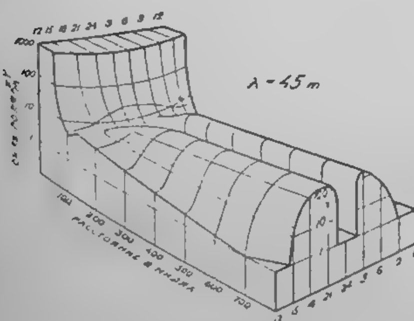


Рис. 4. Диаграмма 4.

Ионизация

Самый механизм ионизации заключается в том, что молекула газа под действием какого-то ионизующего агента теряет один или два электрона и потому становится положительно заряженной. Электроны, освобождающиеся в процессе ионизации, считаются свободными.

Ионизующими агентами могут служить мельчайшие космические частицы, которые под действием давления света приобретают громадные скорости и ударом по газовым молекулам заставляют их терять электроны.

С другой стороны α, β и ультрафиолетовые лучи, испускаемые солнцем, тоже в весьма сильной степени ионизуют атмосферу. Атмосферные разряды и радиоактивные элементы, заключенные в земной коре, также могут способствовать ионизации.

Все эти агенты ионизуют атмосферу, и она становится достаточно проводящей на высоте примерно 95 km.

Лассен полагает, что главным ионизующим агентом служат ультрафиолетовые лучи солнца, ионизующие азот. Освобождающиеся в процессе ионизации электроны частично прикрепляются к атомному водороду, образуя отрицательные ионы.

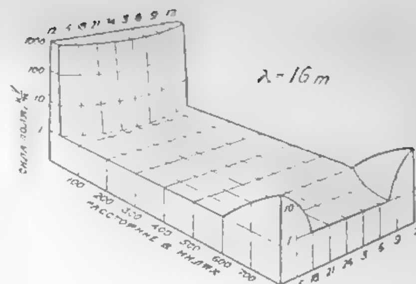


Рис. 5. Диаграмма 5.

Таким образом на высоте, близкой к 100 km, значительное количество свободных электронов находится в подвижном равновесии с положительными и отрицательными газовыми ионами и нейтральными молекулами.

Лассен, исследуя этот вопрос, показал, что максимальную ионизацию следует ожидать на высоте 112 km (рис. 7), а выше и ниже этого слоя ионизация уменьшается. Отсюда следует, что луч, проникший выше 112 km, может считаться для земли потерянным.

Ионная рефракция

Принцип ионной рефракции заключается в том, что наличие ионов в газе производит такое действие, как будто изменилась диэлектрическая постоянная этого газа. И мы ниже покажем, что чем больше ионизация, тем меньше становится диэлектрическая постоянная Σ. А диэлектрическая постоянная Σ связана с показателем преломления n формулой:

$$n = \sqrt{\Sigma} \quad \cdots\cdots (1)$$

и таким образом уменьшение Σ ведет к уменьшению показателя преломления. Последнему явлению, т. е. уменьшению n, мы и обязаны тем, что луч возвращается обратно на землю. Остановимся на этом подробнее.

В идеальном случае мы можем представить атмосферу состоящей из ряда концентрических шаровых слоев (рис. 8), показатели преломления которых различны и уменьшаются с высотой.

Электромагнитный луч, вышедший из точки A, проходит из первого слоя во второй. Так как показатель преломления второго слоя меньше, чем первого, то угол преломления α_3 будет больше угла падения α_1.

Преломленный луч, отклонившись к основанию, попадает в третий слой с еще

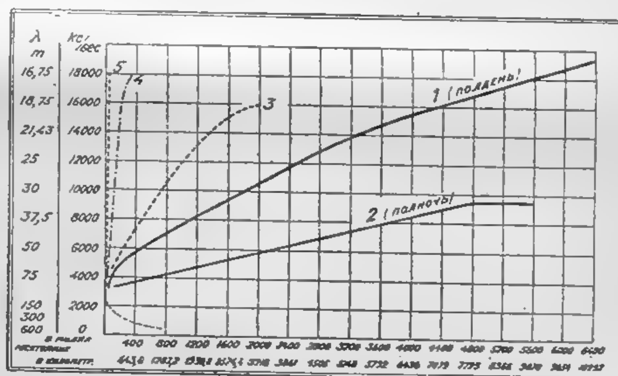


Рис. 6. График расчета волн в зависимости от времени и расстояния

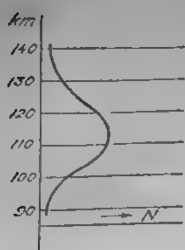


Рис. 7. Концентрация ионов N в зависимости от высот над земной поверхностью.

большей ионизацией и, следовательно, меньшим n, где снова преломляется и еще больше приближается к основанию. Проходя последовательно через целый ряд ионизованных слоев, луч все больше и больше отклоняется к основанию и, наконец, наступает такой момент, когда луч приходит к слою с достаточно большой ионизацией и под таким углом, который больше угла полного внутреннего отражения этого слоя, и потому луч уже не преломится, а отразится от него, как от зеркала, и завернет к земле. На обратном пути. претерпев еще целый ряд преломлений, луч попадет на землю в точке B.

Таким образом траектория луча зависит от степени ионизации атмосферы, а это в свою очередь зависит от солнца. Поэтому днем траектория луча будет иная, нежели ночью.

$$\Sigma^1 < \Sigma$$

Влияние ионизации среды на изменение ее диэлектрической постоянной можно показать математически.

Явления, происходящие в ионизованной среде под действием переменного поля, создаваемого электромагнитной волной, аналогичны явлениям в конденсаторе с ионизованным диэлектриком. Поэтому возьмем две пластины, площади которых S равны 1 cm^2 и поместим их на расстоянии $d = 1$ cm друг от друга. Диэлектрик ионизован и число ионов, приходящихся на 1 cm^3, равно N. Заряд иона обозначим через e.

Согласно законам электростатики, разность потенциалов V между этими пластинами будет зависеть от напряженности электрического поля Σ и от расстояния d:

$$V = Ed \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (2)$$

но в нашем случае расстояние $d = 1$ и потому:

$$V = E \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (2a)$$

В любом конденсаторе мы в праве рассматривать три тока: ток проводимости, ток смещения и конвекционный ток.

Ток проводимости об'ясняется несовершенством изоляции диэлектрика и определяется по закону Ома:

$$J_{np} = VG = \frac{V}{R} \quad . \; . \; . \; . \; (3)$$

где V — разность потенциалов. G — проводимость, R — сопротивление. В данном случае ток проводимости не представляет для нас интереса и мы его опускаем.

Сдвиг фаз между током и напряжением, который вносит конденсатор в цепь переменного тока, заставляет ток смещения опережать переменное поле на четверть периода, т. е. на 90°. Ток смещения в комплексной форме выражается так:

$$I\,см = j\omega CV \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (4)$$

где j — мнимая единица ($\sqrt{-1}$), ω — круговая частота, C — емкость конденсатора.

В свою очередь для определения емкости конденсатора имеется формула:

$$C = \frac{\Sigma S}{4\pi d} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (5)$$

где Σ — диэлектрическая постоянная.

Накладывая прежнее условие, т. е. $S = 1$, $d = 1$, $E = 1$ и подставляя (5) в (4), получаем для тока смещения окончательную формулу:

$$I\,см = j\,\frac{\Sigma \omega E}{4\pi} \quad . \; . \; . \; . \; (6)$$

Конвекционный ток, т. е. ток переноса, который об'ясняется колебанием ионов под действием переменного поля, создаваемого волной, отстает от этого поля на 90° и представляет собой некоторое произведение из суммы зарядов отдельных ионов на скорость переноса их, выраженную в вольтах:

$$I\,конв. = NeV \quad . \; . \; . \; . \; . \; (7)$$

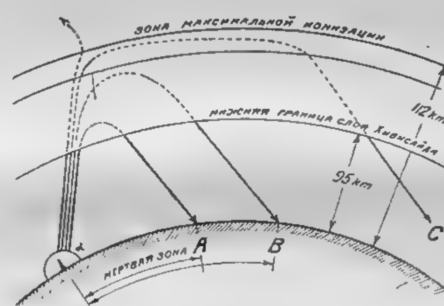


Рис. 9. Распространение волн различных длин при неизменном угле излучения α

Сила поля, созданного волной, определяется произведением напряженности поля на заряд иона, или в комплексной форме так:

$$F = Ee = j\omega mV \quad . \; . \; . \; . \; (8)$$

где F — сила поля; m — масса иона, V — скорость колебания иона, выраженная в вольтах.

Из этого уравнения мы можем определить скорость переноса частиц:

$$V = -j\,\frac{Ee}{\omega m} \quad . \; . \; . \; . \; (9)$$

Подставляя (9) в (7), получаем окончательную формулу для конвекционного тока:

$$I\,конв. = -j\,\frac{Ne^2 E}{\omega m} \quad . \; . \; . \; . \; (10)$$

Ток смещения и конвекционный ток, будучи безваттными (на что указывает j), суммируясь, дают полный безваттный ток конденсатора:

$$I = I\,см + I\,конв. = j\,\frac{\Sigma E\omega}{4\pi} - j\,\frac{Ne^2 E}{um} \quad (11)$$

Умножив числителя и знаменателя второго члена на $4\pi\omega$, и проделав вынесение за скобку, получим более удобное выражение для полного тока:

$$I = j\,\frac{\omega}{4\pi}\,E\left[\Sigma - \frac{4\pi Ne^2}{\omega^2 m}\right] \quad . \; . \; . \; (12)$$

Для нас интересен множитель в скобках, который можно представить как какую-то новую диэлектрическую постоянную Σ^1, меньшую Σ:

$$\Sigma^1 = \Sigma - \frac{4\pi Ne^2}{\omega^2 m} \quad . \; . \; . \; . \; (13)$$

Эта формула ясно показывает, что ионизация диэлектрика ведет к кажущемуся уменьшению диэлектрической постоянной.

В числителе второго члена форм. 13 стоит N — число ионов в 1 cm^3, т. е. концентрация ионов. С высотой концентрация ионов в атмосфере возрастает и, следовательно, второй член увеличивается, что ведет к уменьшению Σ^1. При увеличении ω, т. е. укорочении волны, второй член уменьшается, что приводит к меньшему изменению Σ^1. Правда, Σ^1 уменьшается и все же меньше Σ, но уменьшение незначительно и короткой волне для того, чтобы преломиться, приходится проходить значительно выше в атмосферу, где ионизация больше и следовательно, мала Σ^1, чем более длинной волне, а это приводит к удлинению траектории короткой волны.

На рис. 9 представлено распространение волн различных длин. Относительно длинная волна имеет небольшую траекторию A; более короткая волна имеет большую траекторию B. Дальнейшее укорочение волны приводит или же к очень большой траектории C в случае, когда луч попал в особо выгодные условия и некоторое время распространялся параллельно поверхности земли, или же, если волна слишком коротка, то луч, пройдя слой максимальной ионизации, может не вернуться больше на землю и уйти в мировое пространство (крайний левый луч, рис. 9).

Теория Лассена, об'ясняющая преломление электромагнитных волн наличием ионов, не считает необходимым учитывать потери, которые могут произойти во время следования луча по ионизованной атмосфере, так как вычисления показали, что эти потери невелики. Отсутствие слышимости станции, по теории Лассена, об'ясняется или слишком короткой волной, уходящей за пределы атмосферы, или тем, что луч, идя на приемную станцию, претерпел несколько последовательных отражений от слоя Кеннели-Хависайда и земли, рассеялся по всем направлениям и настолько ослаб, что не в состоянии вызвать приемного эффекта.

Эккерслей не согласен с Лассеном в вопросе распространения волн и об'ясняет преломление не наличием ионов, а свободными электронами. Поэтому понятие зоны максимальной ионизации отпадает, так как концентрация электронов растет с увеличением высоты (разумеется, не бесконечно, но в пределах вполне достаточных для справедливости

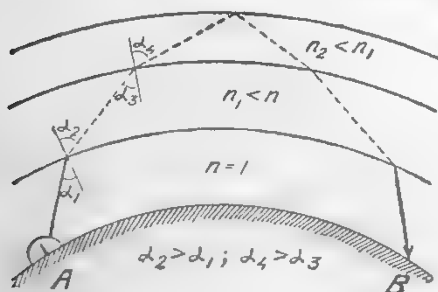


Рис. 8. Преломление волны вследствие изменения n

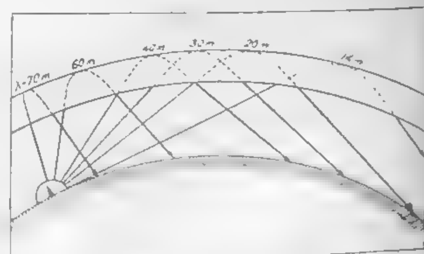


Рис. 10. Критические углы излучения некоторых волн.

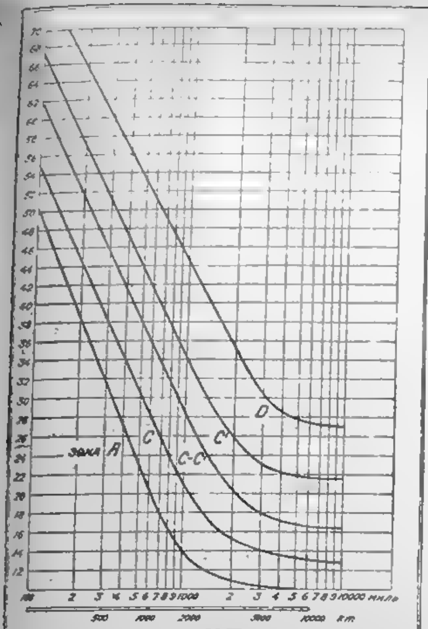


Рис. 11. Протяженность мертвых зон.

утверждений Эккерслея). Вследствие постепенного повышения концентрации электронов с высотой, волна, как бы коротка она ни была, все же должна преломиться, но это происходит в среде с столь малым показателем преломления, что луч получает возможность долгое время распространяться параллельно земле и, пробегая громадные расстояния, он поглощается проводящей средой и затухает [1].

Как показывает расчет, поглощение волн достаточно велико, если только принять во внимание не ионы, а электроны.

Увеличение мертвых зон с укорочением волны понятно из рис. 9 и не требует об'яснений, но особо следует отметить утверждение Эккерслея о том, что мертвых зон не существует, так как слой Кеннели-Хависайда не представляет собой идеальной сферической и однородной поверхности и потому он не отражает луч полностью в одном определенном направлении, а частично рассеивает его во все стороны, подобно тому, как матовая поверхность рассеивает световой луч. Поэтому нужны только достаточная мощность передающей станции и хорошие приемники, и мертвых зон с абсолютным отсутствием слышимости не будет.

Рис. 9 построен из предположения, что угол излучения α одинаков для всех лучей. Однако с укорочением волны α все более приближается к критическому (т. е. максимально-возможному для данной волны) и, наконец, для левого луча угол переходит предельное значение и луч выходит из пределов сферы. Из этого заключаем, что чем короче волна, тем меньший критический угол она имеет и что самая короткая волна, чтобы иметь возможность преломиться, должна излучаться под нулевым углом, т. е. по касательной к земле.

Рис. 10 условно показывает критические углы для разных длин волн.

---

[1] Приведенные выше формулы остаются справедливыми и для теории Эккерслея, только следует помнить, что N — это концентрация электронов, а m — масса электрона.

В качестве дополнения можно привести некоторые вычисленные Лассеном критические углы:

Длина волны	14	20	30	40	60	70
Критич. угол	0°	13°	22°	32°	56°	79°

Из таблицы видно, что волна в 14 m, выйдя даже под 0°, т. е. по касательной, и то должна будет покинуть атмосферу, или во всяком случае не давать уверенной связи.

Следовательно, вопрос наивыгоднейшего угла излучения данной волны — серьезный вопрос и на него следует обращать особое внимание при выборе гармоники, на которой предполагают работать, так как с увеличением номера гармоники увеличивается угол, под которым антенна излучает.

Поглощение волн

Распространение волн в проводящей среде, какой по существу является ионизованный газ, сопровождается их поглощением и тем большим, чем выше проводимость среды.

Под влиянием увеличения ионизации с высотой, распространение лучей должно происходить в нижней части слоя Кеннели-Хависайда, где плотность воздуха больше, чем в верхних слоях. Но с увеличением плотности воздуха увеличивается вероятность столкновения ионов, (или электронов), колеблющихся под действием переменного поля волны (конвекционный ток), с молекулами газа, вследствие чего воздух приобретает свойства металлически проводящего тела.

Поэтому Эккерслей, развивая теорию Иклза, пришел к заключению, что при распространении волн следует рассматривать два случая:

1. распространение длинных волн и
2. распространение коротких волн.

При длинных волнах, не проникающих глубоко в слой Кеннели-Хависайда, а как бы скользящих и отражающихся от него, потери велики, и Эккерслей нашел, что они пропорциональны:

$$W = \frac{1}{\sqrt{\lambda}} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (14)$$

При коротких волнах лучи глубоко проникают в слой Кеннели-Хависайда, где меньше затухание и потери, вызываемые поглощением:

$$W = N\lambda^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (15)$$

т. е. зависят от концентрации электронов и квадрата рабочей волны.

Рассматривая две последние формулы, заключаем, что чем короче или чем длиннее волны, тем лучше они распространяются, а волны промежуточные, которые можно учитывать и по той и по другой формуле, сильнее поглощаются. Это как раз и наблюдается на опыте.

Формулы Остина и Эккерслея

Громкость приема станций находится в прямой зависимости от напряженности электромагнитного поля, которое создается в приемной антенне под действием приходящей волны.

Остин в свое время вывел теоретическую формулу для определения напряженности поля волн, больших или равных 500 m. Однако эта формула „идеальной" радиопередачи выведена для случая распространения волн вдоль плоской земли и без учета поглощения, которое особенно сказывается на больших расстояниях. Поэтому формулу приходится умножать на множитель „затухания", полученный опытным путем.

Таким образом полуэмпирическая формула Остина принимает вид:

$$E = 377 \frac{I \cdot h_\partial}{\lambda \, d} \cdot e^{-\frac{\alpha \, d}{\lambda^p}} \; \frac{\mu V}{m}, \quad (16)$$

[redacted]

$$E = \frac{0.00947 \sqrt{W\Sigma}}{d} \cdot e^{-\frac{\alpha \, d}{\lambda^p}} \; \frac{\mu V}{m},$$

где:

E — напряженность электрического поля у приемной антенны в $\frac{\mu V}{m}$,

I — действующее значение тока в пучности передающей антенны в A,

h_∂ — действующая высота антенны передатчика в m,

λ — длина волны в km,

d — расстояние от передатчика до места приема по дуге большого круга в km,

$W\Sigma$ — излученная мощность $= I^2 R\Sigma$,

$\alpha =$ от 0,0014 до 0,0015

$p =$ от 0,6 до 0,5

e — основание натуральных логарифмов $=$ $= 2{,}718$.

Эккерслей приводит свою формулу напряженности поля, дающую результаты, более приближающиеся к действительным.

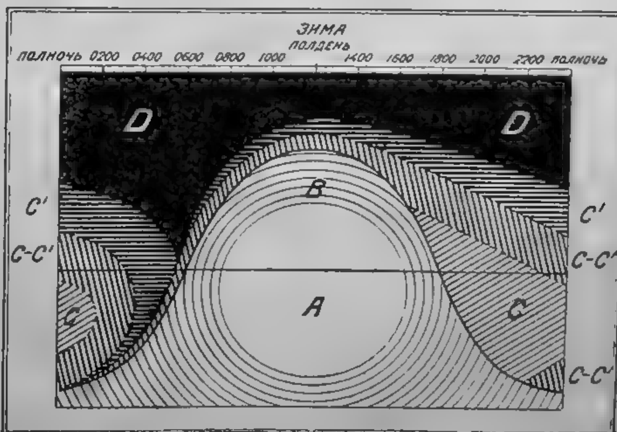


Рис. 12. Распределение зон освещенностей для зимы в северном полушарии

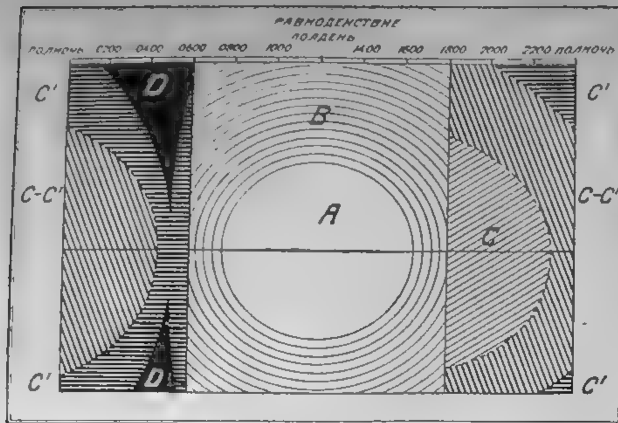


Рис. 13. Распределение зон освещенностей для равнодействия

$$E = 377 \frac{I . h_\partial}{\lambda \sqrt{d d_0}} \cdot e^{-\frac{\alpha d}{\sqrt{\lambda}}} \frac{\mu V}{m}, \text{ или} \quad (17)$$

$$E = \frac{0{,}00947 \sqrt{W\Sigma}}{\sqrt{d d_0}} \cdot e^{-\frac{\alpha d}{\sqrt{\lambda}}} \frac{\mu V}{m},$$

где:

$\alpha =$ от $0{,}0011$ до $0{,}0022$; $d_0 = \frac{4 H^2}{\lambda}\ km$,

при чем H — высота слоя Кеннели-Хависайда от 40 (для очень длинных волн) до 200 km и больше.

Следует отметить, что в показателе затухания этой формулы стоит величина, обратная квадратному корню из волны — $N\lambda^2$, что выведено Эккерслеем для случая длинных волн, отражающихся от слоя Хависайда.

Для расчета напряженности поля в случае коротких волн следует ввести в показатель при e не $\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$, а $N\lambda^2$, что и даст возможность учесть затухание, связанное с прохождением волн внутри слоя Хависайда.

Следовательно, формула Эккерслея для случая коротких волн примет вид:

$$E = 377 \frac{I h_\partial}{\lambda \sqrt{d d_0}} \cdot e^{-\alpha d H \lambda^2} \frac{\mu V}{m}, \text{ или} \quad (18)$$

$$E = \frac{0{,}00947 . \sqrt{W\Sigma}}{\sqrt{d\ d_0}} \cdot e^{-\alpha d H \lambda^2} \frac{\mu V}{m},$$

где:

N — концентрация электронов = от 10^5 до $10^{3,8}$.

Мешания и фединги

Прием коротких волн почти совершенно свободен от атмосферных разрядов, но зато появляется целый ряд новых мешающих факторов, не свойственных длинным волнам. Эти факторы значительно осложняют связь на коротких волнах, особенно передачу изображений и телефонию.

Так, явление „эхоэффекта", заключающееся в том, что на станции, кроме основного сигнала, принимается еще через некоторый промежуток времени повторный сигнал, сильно искажает и подчас делает невозможной быстродействующую передачу, так как все знаки сливаются вместе. Это явление можно об'яснить отражением волны, вышедшей за пределы атмосферы, от какой-то неизвестной нам и весьма сильно ионизованной области — это будет „дальнее эхо",— или же волной, попавшей в условия, при которых она могла несколько раз обогнуть земной шар и затем, все же преломившись, попасть на приемную станцию,— это „ближнее эхо".

В большинстве случаев эхо значительно слабее основного сигнала и не приносит большого вреда при телеграфии, но бывают такие случаи, что повторные сигналы временами сильнее основных и вследствие этого прием срывается.

Иногда прием на горизонтальную антенну лучше, чем на вертикальную. Это можно об'яснить наклоном фронта волны, при котором вектор электрического поля, идущий обычно вертикально, становится горизонтальным и потому лучше принимается на антенну, протянутую вдоль земли. Изменение положения вектора или, иначе говоря, его вращение может происходить в очень короткий промежуток времени и тогда на станции получится замирание сигнала, а затем снова нормальная слышимость. Это явление называется поляризационным федингом.

Может быть еще интерференционный фединг, который вызывается приемом двух лучей, пришедших разными путями, вследствие чего их фазы несколько разнятся и потому при сложении они дают биения, т. е. периодические усиления и ослабления приема.

Все эти мешающие факторы требуют для своего устранения целый ряд специальных устройств, весьма усложняющих профессиональные приемные станции.

Теневые сетки, карты и графики

Короткие волны были еще недавно самым туманным и непонятным местом в радиотехнике. Причуды и странности в распространении не позволяли считать их надежным средством связи, и потому преимущество отдавалось длинным волнам. Однако длительное изучение позволило построить приведенный выше график 1, намечающий пределы, в которых лежит нужная волна, а в начале 1930 года Эккерслей опубликовал целую систему расчета волн в зависимости от времени и расстояния.

Эта система дает наибольшую возможную в наше время точность и является результатом кропотливой обработки годичных данных по приему и передаче целого ряда коротковолновых станций, расположенных в различных частях света. В основу системы положена ионизация атмосферы, как фактор, в сильнейшей степени влияющий на затухание волн. В свою очередь ионизация зависит от солнечного освещения и потому логично разделить земной шар на зоны по освещенности.

Эккерслей взял шесть зон:

Зона A — день; освещенность прямыми лучами солнца (полдень).

Зона B — день; освещенность косыми лучами (утро и ближе к вечеру).

Зона C — сумерки (сейчас же после захода солнца).

Зона C — C^1 — вечер.

Зона C^1 — ночь (летняя).

Зона D — глубокая ночь (зимняя).

На рис. 12 представлена сетка с распределением зон освещенностей для зимы в северном полушарии (в это время лето в южном). Сетка составлена для карты мира, вычерченной в меркаторской проекции, которая отличается от обыкновенной географической карты тем, что у нее меридианы представлены не в виде сходящихся у полюсов линий, а параллельными прямыми.

Сетка рис. 13 дает распределение зон освещенностей для равноденствия, т. е. времени года, когда день в северном и южном полушариях одинаков и равен ночи, а солнце встает и заходит как раз над экватором.

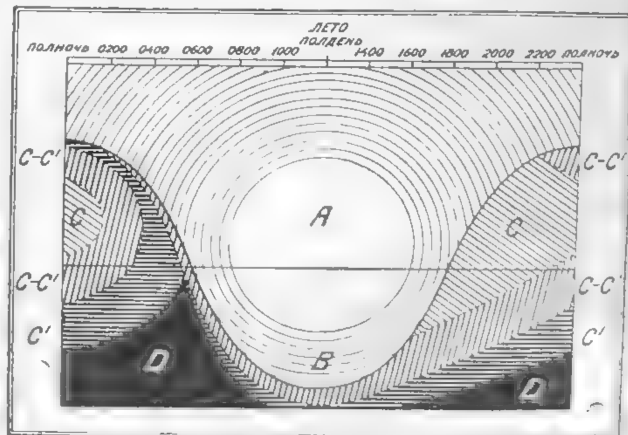


Рис. 14. Распределение зон освещенностей для лета в северном полушарии

Рис. 14 представляет сетку с распределением зон освещенностей для лета в северном полушарии (и зимы в южном).

Сетки рис. 12, 13 и 14 дают наглядное представление о том, как меняются зоны освещенностей в различные времена года.

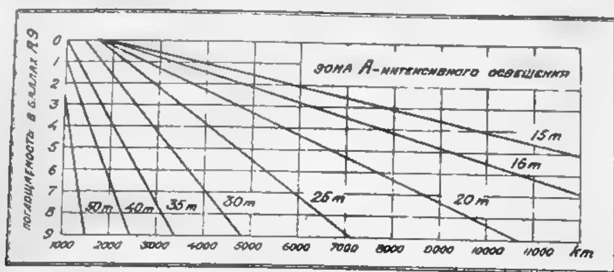


Рис. 15. График для расчета поглощения волн в зависимости от вон и расстояния. Зона A интенсивного освещения

Несколько более точные данные можно было бы получить, если вычертить сетки для каждого месяца, но небольшая практика в обращении с таблицей дает навыки, делающие излишними такую массу сеток. Практически этих трех приведенных сеток вполне достаточно для расчета волн.

Перечертив на кусок кальки контуры зон и накладывая полученную сетку на карту мира и затем, передвигая сетку в ту или иную сторону, можно получать освещенность нужных пунктов для любого времени суток. Так, распределение зон на рис. 21 соответствует 12 часам в Москве. Передвигая сетку влево, получим освещенность для более позднего времени, передвигая вправо — для более раннего.

Для того, чтобы можно было подсчитывать расстояния, проходимые лучом в различных зонах, необходимо на карте

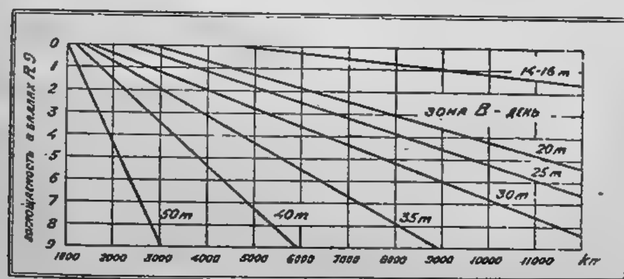


Рис. 16. Зона B — день

мира вычертить линии кратчайшего пути между нужными пунктами.

Очевидно, что кратчайшие пути не будут представлять по карте мира прямых линий, так как меркаторская проекция получается от перенесения всех точек шара на цилиндр с его последующей разверткой. Таким образом меридианы становятся параллельными друг другу, и на карте мира мы видим не действительную, а искаженную проекцию частей света.

Для определения кратчайшего расстояния следует на нормальной географической карте нанести линию, соединяющую нужные пункты, а затем, ориентируясь на точки, через которые прошла прямая, найти их на карте мира и соединить плавной кривой. Это и будет кратчайший путь следования волны.

На карте 21 нанесены линии кратчайших расстояний между Москвой и некоторыми пунктами, с которыми произведены расчеты. Накладывая на карту сетку, легко определить пути пробега луча по зонам.

Для оценки слышимости удобно принять девятибальную шкалу $R9$, хорошо знакомую любителям. Мощность передающей станции рассчитывается так, чтобы в приемном пункте при отсутствии поглощений создать слышимость, равную $R9$. В зависимости от освещенности пути, по которому проходит волна, последняя будет поглощаться, что ведет к уменьшению слышимости.

Если поглощаемость обозначить также по шкале $R9$, то очевидно, что прием будет определяться формулой:

$$R9 - R_x \text{ погл.} = R_y \text{ слыш.} \quad . \; . \; (19)$$

где x — балл поглощаемости, y — балл громкости приема.

Графики 15, 16, 17, 18, 19, 20 дают зависимость поглощения волн в зависимости от расстояния и зоны. На графиках по горизонтали отложено расстояние в километрах, по вертикали — поглощение в девятибалльной шкале, а наклонные прямые соответствуют волнам.

Каждая зона имеет свой график.

Рассмотрим график 15, соответствующий зоне A, т. е. зоне интенсивного дневного освещения. Согласно теории, в этой зоне должны хорошо распространяться более короткие дневные волны и плохо волны ночные. Это полностью подтверждается графиком: на расстоянии 12000 km (ищем точку, соответствующую 12000 km) волна в 15 m (находим прямую, соответствующую 15 m) дает поглощаемость в 5,1 балла (пересечение вертикали для 12000 km и наклонной прямой для волны в 15 m дает цифру 5,1).

Подсчитаем слышимость по формуле:

$$R6 - R5{,}1 = R3{,}9$$

т. е. почти четыре балла слышимости.

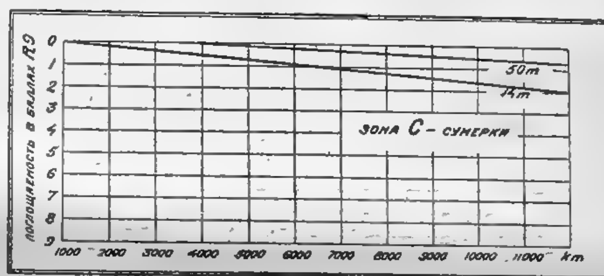


Рис. 17. Зона C — сумерки

Волна в 20 m затухает совершенно (поглощаемость 9 баллов) на расстоянии 10.700 km, волна в 30 m затухает на 4 800 m, а волна в 50 m на расстоянии 1000 km дает прием, немного больший 6 баллов ($R9 - R2{,}8 = R6{,}2$). Из графика видно, что с увеличением волны поглощаемость растет.

В зоне B (граф. 16) волны распространяются лучше. Так, волна 14 — 16 m на расстоянии 12.000 km дает затухание всего лишь в 1,6 балла. Волна в 50 m затухает на расстоянии 3000 km, т. е. в два раза большем, чем в зоне A.

В зоне C (график 17) все волны распространяются очень хорошо, и дают затухание, не превышающее 2-х баллов, при чем более длинные волны дают меньшее затухание, т. е. переход от дневных волн к ночным совершился.

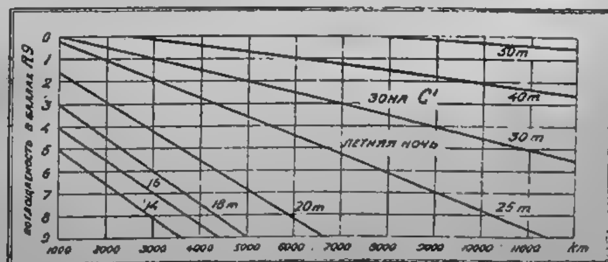


Рис. 18. Зона C¹ — летняя ночь

Зона C^1 (граф. 5) дает очень хорошую распространяемость длинных волн; на расстоянии 12000 km затухание волны

в 50 *m* всего лишь 0,5 балла. Короткая волна — 14 *m* — затухает совершенно на 3.500 *km*.

Зона $C-C^1$ (график 4) дает лучшее распространение для более длинных волн, но и короткая волна в 14 *m* распространяется очень хорошо.

Возьмем еще пример. Допустим, что нужно поддерживать уверенную связь между Москвой и Нью-Йорком в течение двух дневных часов: с 14 до 16 моск. вр. Поступаем по предыдущему, т.-е. наносим кратчайший путь, накладываем на карту сетку, определяем пути по зонам для

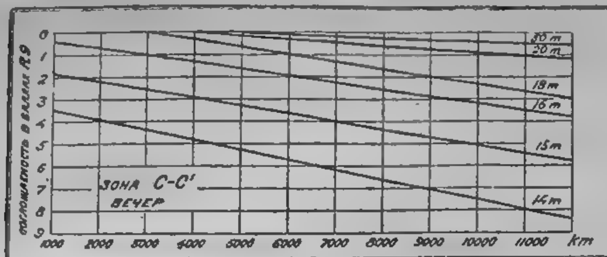


Рис. 19. Зона С—С¹ и вечер.

Зона *D* (график 20) дает хорошие условия для распространения более длинных волн.

14 час., а затем передвигаем сетку влево и вымеряем пути следования волны для 16 часов. Результаты сводим в табличку:

Москва—Нью-Йорк, 17 *m*

для 14 часов:

5600 *km* по зоне *B*	1			
1500 „ „ „ $C-C^1$	0	6	3	
800 „ „ „	5			

Для 16 часов

1 *km* по зоне $C-C^1$	0	1	8
6900 „ „ *B*	1		

Расчет волн по графикам

Теперь перейдем к тому, как пользоваться „картами" и графиками.

Допустим, что нужно наладить связь Москва—Хабаровск, зимой в полдень (время указывается московское).

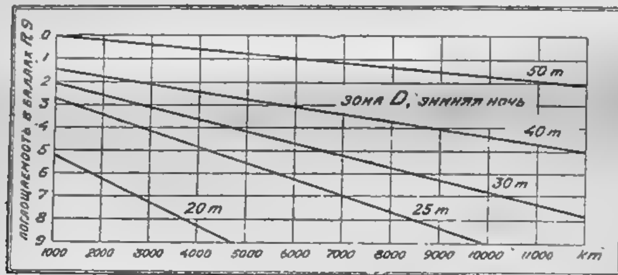


Рис. 20. Зона Д—зимняя ночь.

Нанеся на карту мира кратчайшее расстояние Москва—Хабаровск, накладываем сетку, соответствующую зиме в северном полушарии, с таким расчетом, чтобы цифра 12 (т.-е. полдень) пришлась как раз против стрелки, отмечающей долготу Москвы, и вымеряем пути, проходимые волной по зонам. Затем выясняем, какую волну следует взять. Приходится проделывать целый ряд примеров, чтобы выбрать наиболее хорошую волну.

В нашем случае попробуем „длинную" волну в 56 *m*. Вычисления удобно писать табличкой:

Москва—Хабаровск, 65 *m*	Поглощаемость по шкале R9	Слышимость по шкале R9
2.900 *km* по зоне *B* . . . 9	9	0
3.900 *km* „ „ $C-C^1$. 0		

Очевидно, что выбор неудачен: волна полностью поглощается, проходя дневную зону и приема не даст.

Следует взять другую, более короткую волну:

Москва—Хабаровск, 28 *m*

2.900 *km* по зоне *B* . . 0,8	0,8	8,2	
3.900 „ „ „ $C-C^1$ 0			

На волне 28,125 *m* Октябрьская радиостанция уверенно работает с Хабаровском в течение дневного времени.

Таким образом слышимость этой волны через два часа возрастает на 5 баллов. Недавно открытая коммерческая связь Москва—Нью-Йорк осуществляется на этой волне.

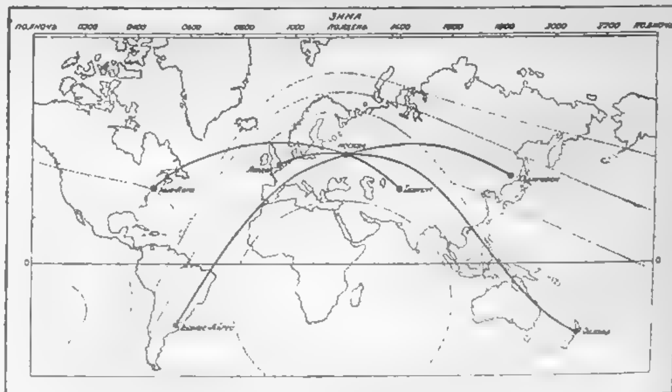


Рис. 21. Карта мира с нанесенными линиями кратчайших расстояний между Москвой и некоторыми пунктами и наложенной сеткой зон освещенности.

Проделаем пример для связи ночной волной:

Москва—Ташкент, 33 *m*, время 24 ч.

1200 *km* по зоне *Д* . . 2	2	7	
1300 „ „ „ C^1 . . 0			

Волна в 33 *m* применена для коммерческой связи между указанными городами в ночное время.

И, наконец, проделаем последний пример на связь двух пунктов, отстоящих друг от друга, свыше чем на 15000 *km*.

Москва—Окланд (Новая Зеландия), 15 *m*

10900 *km* по зоне *B* . . . 1,5	2	7	
4500 „ „ „ *C* . . 0,5			

Несмотря на очень большое расстояние прием весьма хорош.

График мертвых зон

В заключение Эккерслей приводит график (график 11), дающий протяженность мертвых зон в зависимости от освещенности и длины волн. Так, мертвая зона для волны в 26 *m*, распространяющейся в зоне *A*, простирается на 400 миль от передающей станции, для зоны *C*—на 700 миль, для зоны C^1—более чем на 1500 миль, а для зоны *D*, т. е. полной зимней ночи, условия распространения волны в 26 *m* таковы, что нормально она в это время суток и года совершенно не проходит.

Заключение

Все данные по расчету волн, приведенные Эккерслеем, относятся к станциям мощностью в 10 *kW* и направленным антеннам, но все же они принесут большую пользу любителям и об'яснят многое остававшееся ранее непонятным.

Результаты, полученные Эккерслеем, подчеркивают бессмысленность случайных связей на не менее случайных волнах, ненужность рекордных *DX*, бесцельность погони за *QSL* и т. п., так как только систематическая, длительная связь дает действительно плодотворные результаты, которые могут помочь изучению коротких волн.

Литература:

При составлении настоящей статьи использованы главным образом следующие материалы:

1. Р. Мени. „Короткие электрические волны", 2 изд. ГИЗ, 1930 г.

2. Записки лекций инж. Кляцкина читанных в МПС.

3. Lassen. „Über die Ionisation der Atmosphäre und ihren Einfluß auf die Ausbreitung der kurzen Wellen der drahtlosen Telegraphie". „Telefunken Zeitung", № 44, декабрь, 1926 г.

4. Eckersley and Tremellen. „World wide communications with short waves". „The Marconi Review", № 77, февраль 1930 г.

Приемник типа „ЭЧС"

(Завод „Мосэлектрик", Москва)

ЧРЕЗВЫЧАЙНО приятно, что отдел „Испытано в лаборатории" имеет возможность закончить четвертый (и последний) год своего существования на страницах журнала „Радиолюбитель" отзывом о первом приемнике, разработанном нашей промышленностью, который является современным приемником и который можно гораздо больше хвалить, чем бранить. До сих пор такой возможности в отношении фабричных приемников не представлялось, кажется, ни одного раза. Вся бесконечная вереница приемников типа БЧ всегда как оптом, так и в розницу вызывала у потребителя и у прессы очень прохладное отношение и мало дружественный прием. Теперь эта „бэчеэнная" эра, повидимому, закончилась. Ей на смену идет молодое поколение „экров", первым представителем которых и является „ЭЧС".

С внешней стороны испытывавшийся в лаборатории образец ЭЧС представляет собой красивый прямоугольный ящик из прекрасно отполированного чинара. Размеры его таковы: длина 530 *mm*, ширина 290 *mm* и высота 330 *mm*. Основные рукоятки управления сосредоточены на передне вертикальной панели. В правом верхнем углу этой панели находится „окно", в котором вращается барабанная шкала настроек, градуированная в килоциклах. Шкала, вращающаяся на 180°, разделена по длине на четыре полосы с отдельными градуировками, соответствующими четырем положениям переключателя диапазона, который находится на правой боковой стенке ящика. Первому положению переключателя соответствует настройка от 150 до 280 *kC*, второму—от 275 до 525 *kC*, третьему—от 450 до 850 *kC* и четвертому—от 700 до 1400 *kC*. Таким образом приемник перекрывает диапазон примерно от 150 до 1400 *kC*, т. е. от 2000 до 214 *m*. Фактически приемник имеет несколько более широкий диапазон, так как градуировка не доходит до самого конца шкалы. Шкала освещается небольшой электрической лампочкой (от карманного фонаря).

Вращение шкалы производится при помощи небольшой ручки, находящейся под „окном". Прохождение всей шкалы происходит примерно при семи с половиною оборотах ручки.

Шкала насажена на общую ось с тремя одновременно вращающимися переменными конденсаторами. По обеим сторонам „окна" со шкалой помещены два маленьких рычажка, которые служат для точной подстройки двух переменных конденсаторов—антенного контура и сеточного контура первой лампы.

В нижней части передней вертикальной панели находятся две ручки. Правая — регулятор силы звука (называемый заграницей „волюм-контроль") — реостат, включенный параллельно первому контуру. Левая—обратная связь. На правой боковой стенке приемника помещена ручка—переключатель диапазона, которая может, перемещаясь в вертикальной плоскости, занимать четыре различных положения. Первое положение соответствует настройкам от 150 до 280 *kC*, второе — от 275 до 525 *kC* и т. д.

На задней стенке ящика находятся гнезда для антенны и земли, громкоговорителя и адаптера. Из отверстия в дне ящика выходит шнур, снабженный вилкой для включения в осветительную сеть.

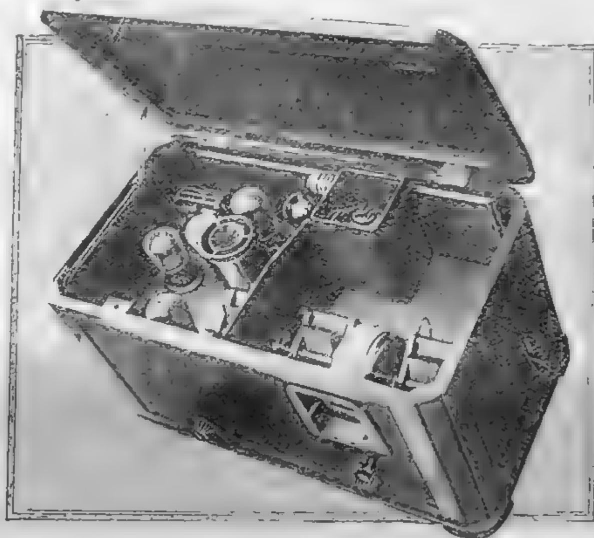
Верхняя крышка приемника открывается. В передней части крышки установлен металлический штырек, который при закрытии крышки входит в соответствующее гнездо в боковой стенке и этим замыкает цепь питающего приемник переменного тока. Таким образом приемник может работать только при закрытой крышке. При открывании крышки он автоматически отключается от сети.

ЭЧС довольно тяжел: его вес около 21 *kg* (около 1 пуда 12 фунтов).

О схеме приемника ЭЧС достаточно подробно рассказано в специальных статьях его конструкторов (см. стр. 421), почему этого вопроса мы коснемся только в общих чертах.

ЭЧС является четырехламповым приемником. Первая лампа—экранированная с подогревом типа СО-95 — усилитель высокой частоты, вторая лампа типа ПО-74 (с подогревом) — детекторная, третья — ТО-76 — усилитель низкой частоты, четвертая УК-30 — оконечная. Приемник относится, следовательно, к типу 1 — *V* — 2. Он имеет три настраивающихся контура; первый контур — антенный, второй — в цепи сетки первой лампы усилителя высокой частоты и третий — в цепи сетки детекторной лампы. В анодной цепи первой лампы находится дроссель высокой частоты, анод этой лампы через конденсатор соединяется с сеточным контуром детекторной лампы. Первый каскад низкой частоты собран по обычной схеме, второй каскад — по мало распространенной у нас автотрансформаторной схеме. На анод первой лампы подается напряжение около 180 *V*, на экранированную сетку около 61 *V*, на анод детекторной лампы 60—80 *V*, на аноды ламп низкой частоты—300 *V*.

Выбор схемы как в целом, так и в деталях определялся теми задачами, которые были поставлены при конструировании приемника. Приемник должен давать большую громкость—это определило необходимость двух каскадов низкой частоты. Пригодность приемника для приема дальних станций заставила включить в схему один каскад усиления высокой частоты на экранированной лампе. Так как усиления, даваемого одним каскадом, в большинстве случаев недостаточно, то в схему введена обратная связь. Требование высокой избирательности заставило применить сложную схему, т. е. отдельно настраивать антенну и отдельно сетку первой лампы и в более или менее значительной степени



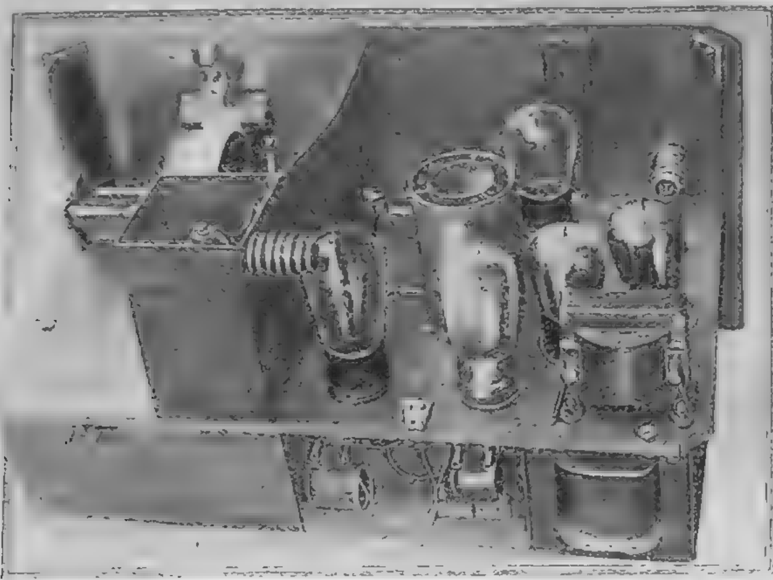
ослабить связь между этими контурами. Принципиально конструкторы ЭЧС пришли к той же схеме, которая применена в приемнике „экр-I" („РЛ" № 7-8 за 1930 год), что и понятно, так как оба приемника предназначены для одной и той же цели — громкоговорящего приема дальних станций при наличии мешающих местных станций.

В отдельных деталях эти приемники разнятся между собой. При конструировании ЭЧС была поставлена цель — получить в основном управление настройкой приемника при помощи одной ручки. Поэтому в ЭЧС применена связь с антенной через небольшой разделительный конденсатор и особая „дроссельно-контурная" связь между первой и второй лампой. Связь ламп таким способом не представляет каких-либо преимущества перед хотя бы обычной трансформаторной связью, по которой построен „экр-I". В отношении избирательности, стабильности и по усилительным способностям трансформаторная схема превосходит ту, по которой собран ЭЧС. Зато схема ЭЧС наиболее легко и просто по сравнению с другими схемами позволяет сдвоить или строить конденсаторы контуров приемника и свести управление к одной ручке. Такие же преимущества дает эта схема и в отношении возможности осуществления переключателей для включения и выключения секций обмоток при нескольких катушках. Таким образом выбор схемы связи между первой и второй лампами об'ясняется желанием по

лучить управление одной ручкой и легкостью устройства переключателя диапазонов.

Выбор схемы усиления низкой частоты определился необходимостью иметь возможность более громкого и в то же время неискаженного воспроизведения звуков.

Конструктивное выполнение ЭЧС вполне удовлетворительно. Расположение рукояток управления удобно. Об'ем приемника нельзя считать чрезвычайным для трехконтурного четырехлампового приемника с полным питанием от сети, хотя в верхней части ящика и „гуляет" довольно много пустого места (см. фото). Кстати: выпрямитель ЭЧС лишний раз подчеркивает отсутствие у нас достаточно мощного кенотрона, о чем уже писалось в „Радиолюбителе". Применение новых ламп в ЭЧС заставило отказаться от слабосильного ВТ-14 и поставить две лампы типа УТ-I. Это, конечно, является суррогатным решением вопроса; промышленность должна срочно выпустить более мощный кенотрон.



Детали приемника размещены на двух взаимно перпендикулярных панелях, из которых одна является передней вертикальной стенкой ящика. Под горизонтальной панелью помещен выпрямитель и два первых контура, целиком заэкранированных латунным экраном. Над панелью находятся и доступны для осмотра при открытой крышке все лампы, переменные конденсаторы, катушки контура сетки детекторной лампы и обратной связи и один из трансформаторов низкой частоты. (Конденсатор обратной связи помещен под панелью).

Из известных нашим любителям деталей в ЭЧС применены, кажется, только одни „золоченые" переменные конденсаторы, но и они будут в будущем заменены конденсаторами другого типа (паяными). Все остальные детали, за исключением некоторых мелочей, специально подобраны для этого приемника.

В конструкции ЭЧС как в целом, так и в особенности в отношении многих отдельных деталей заметно много общего с приемниками „Телефункен", например, „Telefunken W9, W 90" и т. д. Нельзя сказать, что ЭЧС скопирован с германских образцов, но известное влияние „Телефункен" и вообще германского типа приемников определенно чувствуется.

Покончив на этом с описательной частью, перейдем к критике ЭЧС.

В приемнике ЭЧС еще не все окончательно слажено, не все „отшлифовано". Но мы мелочей касаться не станем. Тот экземпляр ЭЧС, который был в распоряжении редакции „Радиолюбителя", является не производственным, а лабораторным. При заводском производстве такие шероховатости, как плохая шкала и т. д., будут несомненно сглажены. Но в ЭЧС есть и другие недостатки, не внешнего или мелко-конструктивного характера, а более глубокие, так сказать, органические.

Первое упущение конструкторов ЭЧС заключается, по нашему мнению, в отсутствии у приемника отключателя от сети. Чтобы пустить в ход ЭЧС, надо включить его шнур в штепсельную розетку осветительной сети; для того чтобы прекратить работу приемника, надо вилку вытащить из розетки. Это неудобно. Надо избавить владельца приемника от необходимости путешествовать от приемника к штепселю и обратно. Приемник должен быть всегда соединен со штепселем, но на самом приемнике должна быть рукоятка, при помощи которой разрывалась бы и соединялась цепь питающего приемник переменного тока. Удобство таких выключателей несомненно, все заграничные приемники имеют такие выключатели (тот же „Telefunken"), и нет смысла в ЭЧС стремиться к неразумной экономии одной ручки, тем более что эта ручка в счет никогда не ставится.

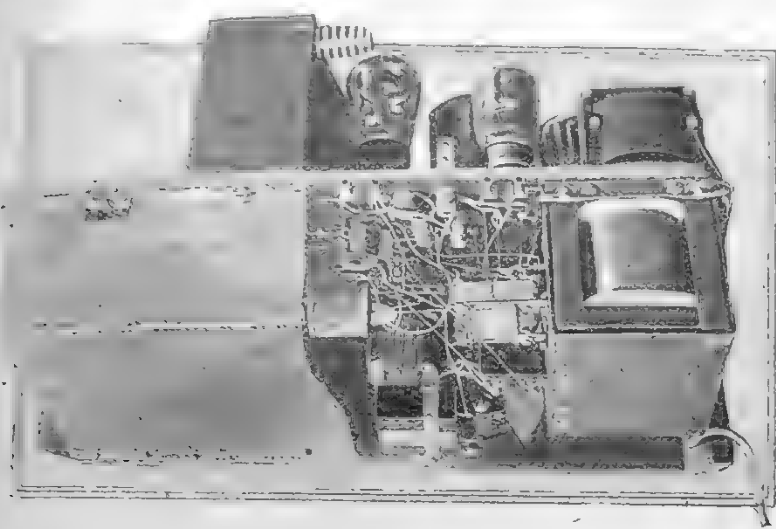
Второй, значительно более крупный дефект заключается в регуляторе громкости. Почти все современные приемники снабжаются регуляторами громкости (волюм-контролями), но в способах этой регулировки еще нет единства. Идут, если можно так выразиться, „споры" о том, где и что заглушать. Вводить ли регулятор у входа приемника, глушить ли низкую частоту и где именно. Излагать всевозможные способы „глушения" приемника нет смысла, так как их очень много. Может быть, нелегко категорически сказать, какой из способов является лучшим, но очевидно, что способ, примененный в ЭЧС, определенно плох. В ЭЧС для регулирования громкости параллельно первому (антенному) контуру введено переменное омическое сопротивление. Действие этого „сопротивления заключается в том, что оно ухудшает данные контура, вносит в него большое затухание, поэтому прием ослабляется, следовательно, ослабляется и громкость на выходе приемника. Волюм-контроль ЭЧС работает, он регулирует громкость, с этой стороны его деятельность надо признать полезной, но он производит еще и „вредительскую" работу. Сопротивление, включенное параллельно колебательному контуру, весьма значительно понижает его избирательность. Регулятор громкости в ЭЧС портит избирательность приемника в целом. Так как конденсаторы в этом приемнике строены, то трудно определить, в какой именно степени понижена избирательность индивидуально первого контура, но во всяком случае регулировка того рычажка (корректора), который должен служить для точной подстройки первого контура, не производит на приемник „никакого впечатления". Этот рычажок можно ставить в любое положение, перемещать его при приеме станции (дальней) как угодно, на приеме это совершенно не сказывается, он просто лишний.

Как работает ЭЧС? Этот вопрос имеет для радиолюбителей весьма большое, больше того — глубоко принципиальное значение. До сих пор наши радиолюбители, кружки и т. д. могли строить приемники, по качеству превосходящие приемники, выпускаемые промышленностью. Венцом творения промышленности были — а практически остаются и по сей день — два наиболее ходовых типа приемников — ПЛ-2 и БЧ (под БЧ разумеем и БЧН и БЧЗ и БЧ и БЧК). Приемники эти сугубо неважные. Радиолюбителю ничего не стоило сделать лучшие приемники, и все прошлые годы радиолюбитель обгонял промышленность. Это об'яснялось многими причинами, например радиолюбитель гибче, поворотливей, чем промышленность, он может немедленно применить в своем приемнике самые лучшие, последнего выпуска детали и лампы, может применить самую последнюю хорошую схему и т. д; промышленности же для перестройки производства требуются годы. Радиолюбитель, собирая один единственный приемник, может индивидуально „подогнать" его, наилучшим образом приноравливая и используя каждую деталь согласно ее „персональным" свойствам и свойствам схемы. Промышленный приемник — не индивидуально-собранный. Он — штамп. Штампуя приемники, завод гарантирует какое то среднее качество, но отнюдь не высшее достижимое качество.

Так было. Но будет ли так всегда? Ведь мы знаем, что схемы стабилизируются. В конце концов, промышленность может раскачаться и построить приемник по лучшей „зарекомендовавшей" себя схеме, стабильной схеме, может применить самые лучшие стандартные детали и т. д. Возможностей у промышленности больше, сделать она может крепче, лучше. Угонится ли в конце концов за ней индивидуальный любитель-конструктор (а также и кружок и т. д.), имеющий большое желание и любовь к делу, но микроскопические „производственные" возможности? Или ему надо забросить свои отвертки и кусачки и копить монету на фабричный приемник?

Интересно посмотреть работу ЭЧС под этим углом зрения и сравнить его с каким-либо любительским приемником.

Будем сравнивать его с примерно аналогичным приемником, например, с приемником „экр-I“, который был описан в № 7-8 нашего журнала за 1930 год. По сути дела эти приемники одинаковые, как это уже указывалось выше, но один из них „индивидуальный“, второй—фабричный. (Так как лампы, предназначенные для питания накала переменным током, работают лучше ламп, предназначенных для питания постоянным током, то „экр I“ был без всяких переделок пущен на переменном токе. В нем работают лампы: высокая частота СО—95, детекторная ПО—74, первая низкая ПО—23, вторая низкая УО—3. Анодное напряжение 150 вольт. Работает „экр-I“ на переменном токе прекрасно, без сколько-нибудь заметной пульсации). Такое сравнение приемников будет интересно для любителей, и в то же время оно даст исчерпывающий материал для суждения о ЭЧС рядовому потребителю.



В отношении громкости и чистоты работы—превосходство на стороне ЭЧС. Он работает несколько громче и чище, чем „экр-I“. Это понятно, так как у ЭЧС—превосходная низкая частота. Для этого приемника построены специальные „концертные“ трансформаторы, в нем применены хорошие лампы, высокое анодное напряжение и т. д. В описании „экр-I“ было сказано, что его больное место—низкая частота. Нет деталей для сборки хорошей низкочастотной части приемника. Местные станции ЭЧС принимает оглушительно громко и чисто; эта громкость явно чрезмерна для „Рекорда“, который при работе от ЭЧС дребезжит по всем швам. Очень многие дальние станции (при благоприятных условиях) ЭЧС принимает тоже оглушительно, некоторые станции просто громко. „Экр-I“ тоже оглушает на местных станциях и на многих дальних станциях, но все же дает прием сравнительно менее громкий.

По избирательности „экр-I“ превосходит ЭЧС. На „экр-I“ во время работы всех московских станций можно принять в разных условиях больше дальних станций и с большей отстройкой, чем на ЭЧС. Например, Лахти принимается на „экр-I“ совершенно без помех, на ЭЧС от помех освободиться не удавалось, то же самое происходило и при приеме ряда других станций. Причина этого лежит по-видимому главным образом в регуляторе громкости, который понижает избирательность первого контура, возможно также, что связь между первым и вторым контурами в ЭЧС сильнее, чем в „экр-I“.

Избирательность в этих приемниках оказалась тесно связанной с громкостью. Дело в том, что оба приемника независимо от их сравнительной громкости дают в большинстве случаев явно излишнюю громкость. Такую громкость „разводить“ в наших квартирах нельзя, да и не нужно. Громкость почти всегда приходиться умышленно уменьшать. В „экр-I“ это осуществляется путем отключения одной или обеих ламп усиления низкой частоты. Это, правда, заставляет иметь две лишних ручки, но зато более выгодно экономически — не все лампы горят и, что может быть более важно, отключение ламп не сказывается на избирательности приемника. Прием становится более тихим, но избирательность не падает.

У ЭЧС для ослабления громкости приходится уменьшать сопротивление регулятора громкости. Это, как уже говорилось, понижает и избирательность приема, что крайне неудобно. Любители — москвичи знают, какие прелести создают в эфире трамваи. При той громкости, которую дают четыре лампы приемника, разряды несомненно грохочут, да и прием может быть слишком громок (ведь дальние станции слышны ночью, когда „орать“ нельзя). Но стоит только сбавить громкость, как избирательность приемника падает, и из громкоговорителя лезет совсем не то, что нужно. А так как пользоваться полной громкостью ЭЧС приходится лишь в очень редких случаях, то практически этот приемник можно считать недостаточно избирательным (и при полной громкости ЭЧС тоже менее избирателен, чем „экр-I“). Правда, есть некоторая надежда, что когда наша промышленность выпустит, наконец, малочувствительный динамический громкоговоритель, то сила приема на ЭЧС станет несколько умеренней.

Авторы приемника ЭЧС, судя по их статье, считают, что ЭЧС предназначен для дальнего приема в городах и в известной степени для индивидуального потребителя. С такой установкой можно не согласиться. Индивидуальным приемником его считать никак нельзя. Во-первых, — его стоимость. Точной калькуляции ЭЧС еще не имеется, но можно предположить, что он с лампами будет стоить примерно 350 рублей. Комментарии, как говорится, излишни. Избирательность его не так хороша, как требует индивидуальный потребитель; громкость же, вероятно, в десять раз превосходит нужную. Сотрудник „Радиолюбителя“ испытывавший его в течение нескольких дней у себя на квартире, несмотря на всю привычку к „музыке эфира“ в том виде, в котором она передается через громкоговоритель, буквально изнервничался от того рева „Коминтернов“, „Опытных“ и всех прочих и от того громоподобного треска и грохота разрядов, которыми заполнял его обиталище ЭЧС.

ЭЧС — типично „клубный“ приемник. Он работает очень чисто при приеме местных и дальних станций, избирательность его для разделения всех московских станций достаточна, громкость великолепна даже для солидного зала, он может прекрасно нагрузить десяток—два



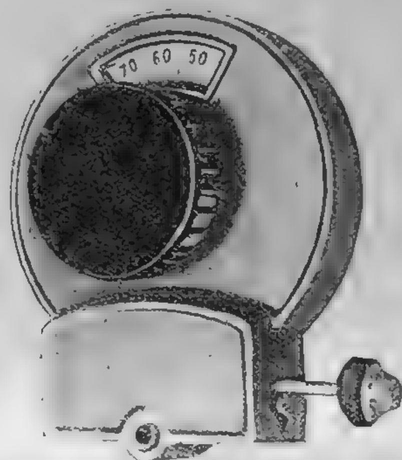
Эк, Чего Смастерили!

говорителей. При благоприятных условиях может дать хороший прием дальних станций, а клубу регулярность дальнего приема обычно не требуется. Обращение с ЭЧС несложно, настройка проста, при настройке можно ограничиться одной - двумя ручками — обратная связь и ручка конденсаторов. В загородных условиях ЭЧС может дать прекрасный прием большого количества станций.

Какие выводы можно сделать из всего сказанного?

ЭЧС, если не считать вероятно у транимый недостаток—неважную избирательность — является хорошим приемником. Это — первый приемник, выпущенный нашей промышленностью, который можно считать современным. Он не является, конечно, уже сейчас, а тем более не будет являться к моменту его возможного выхода в свет „последним словом" техники. ЭЧС—такой приемник, который европейская промышленность выпускала примерно в начале 1929 года. Но этот тип приемников еще не устарел, он проживет еще, может быть, несколько лет, хотя уже теперь выпускаются приемники значительно лучшие. ЭЧС можно безбоязненно рекомендовать любым категориям коллективных потребителей, в распоряжении которых имеется переменный ток. Все ранее выпускавшиеся образцы приемников, конечно, ни в какое сравнение с ЭЧС вступать не могут.

Специально же для радиолюбителей-самодельщиков скажем, что ЭЧС не означает конца их работы. Мы не считаем взятый нами для сравнения приемник типа „экр-I" идеальным типом самодельного приемника, но даже и он имеет для потребителя, не боящегося лишних ручек, целый ряд преимуществ. Не будем, говорить об относительной дешевизне такого приемника (сравнительно с ЭЧС), хотя этот момент и является очень важным. Но и кроме всего этого у самодельного приемника есть много плюсов. Лишние ручки дают лишние удобства. Регулирование громкости в современных приемниках играет большую роль. Осуществляя его путем отключения ряда ламп, мы получаем самый выгодный способ этого регулирования, так как он не отзывается на остальных свойствах приемника и экономически более выгоден, поскольку дает возможность жечь столько ламп, сколько нужно, работать с неполным комплектом ламп и т. д. Соответствующий выбор анодной катушки, находящейся в цепи анода первой лампы, позволяет в каждом данном случае получить или наибольшую избирательность (меньше витков), или наибольшую громкость (больше витков) в зависимости от того, что требуется в данный момент при приеме данной станции. Варьировать избирательность можно также соответствующим подбором катушек первого и второго контуров; при наименьших допустимых для настройки на данную волну самоиндукциях катушек прием будет наиболее избирательнее, так как связь при этом ослабляется. Самостоятельные для каждой лампы реостаты дают возможность пользоваться различными лампами, немедленно применять любые новые выпущенные лампы и давать лампам такой накал, который действительно требуется. В приемнике же типа ЭЧС, лишенном реостатов, нельзя регулировать накал сообразно с действительным напряжением сети (а это напряжение фактически колеблется), поэтому лампы будут либо днем гореть с перекалом, либо вечером с недокалом, что приводит в первом случае к преждевременному износу ламп, а во втором к неполноценной работе приемника. Настройка всех контуров индивидуальными конденсаторами, конечно, более сложна и длительна, но зато дает возможность настроиться действительно точно и, следовательно, получить максимальную избирательность и громкость. Продолжать далее перечисление преимуществ такого приемника не стоит. Этим перечислением мы не хотим умалить достоинств ЭЧС. Промышленность совершенно права, выпуская приемники с минимумом ручек, приемники



простые в обращении, доступные для любого гражданина, не изощрившегося в искусстве верчения ручек. Массовому потребителю надо дать радиограммофон — прибор, на котором „можно играть" без особых познаний и без особой ловкости. „Мосэлектрик" если и не дал законченного идеала в этой области, то все же справился с задачей успешно. У нас будет хороший приемник.

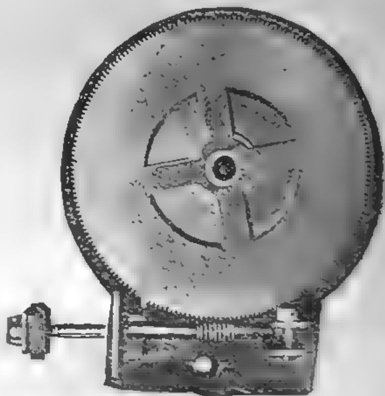
ВЕРНЬЕРНАЯ РУЧКА

(*Радиозавод. Киев*)

ОТСУТСТВИЕ такой нехитрой детали, как верньерная ручка, заметно задержало совершенствование нашей приемной аппаратуры. Во всех приемниках для дальнего приема, особенно в коротковолновых, наличие верньеров совершенно необходимо. До сих пор с верньерами у нас было совсем неблагополучно. Специальные конденсаторы с верньерами не вырабатывались, если не считать небольшого числа выпущенных конденсаторов „Украинрадио" с зубчаткой и трестовских с дополнительной пластиной (от старого „БЧ"). Верньерные ручки пытались выпускать государственные заводы и кустарные мастерские, но эти ручки не были достаточно удовлетворительны по качеству, выпуск их в сколько-нибудь широких масштабах не производился, а в настоящее время прекратился вовсе. В результате радиолюбители, кружки и ячейки ОДР, получившие, наконец, возможность благодаря новым лампам строить хорошие приемники, поставлены перед необходимостью делать самодельные верньеры, что очень трудно, либо применять так называемые „приставные" верньеры трестовского изготовления и этим заранее обрекать приемники на недостаточно хорошую работу.

В ближайшее время положение с верньерами, повидимому, изменится в сторону улучшения. Хорошая верньерная ручка подготовляется к выпуску заводом „Мосэлектрик". Эта ручка будет давать как свободное, так и замедленное вращение. Подобного же типа верньерную ручку начинает изготовлять Киевский радиозавод. Экземпляр этой ручки получен редакцией для ознакомления. Внешний вид этой ручки показан на рисунке. Размеры ручки не велики. Диаметр ее кружка около 70 *mm*. Устройство ручки несложно. Внутри ручки находится диск с зубчатой нарезкой, имеющий посредине отверстие для оси конденсатора или вариометра. Вместе с диском укреплена ручка, при помощи которой осуществляется быстрое вращение. Ось конденсатора зажимается в этой ручке винтом. Под диском находятся металлический стержень, в некоторой части имеющий червячную нарезку. На конце стержня, выходящем с правой стороны из кожуха, находится ручка. Если стержень прижать к диску с зубчаткой так, чтобы червячная нарезка сцепилась с зубами нарезки диска и вращать стержень, то диск начинает медленно вращаться. Отношение червячного хода к зубчатке 1 : 200, т. е. для поворота диска на один оборот требуются двести оборотов ручки, насаженной на стерженек. На диске имеется шкала, разделенная на 100 делений, занимающая половину окружности диска. Для прохождения всей шкалы требуются 100 оборотов верньерной ручки. Шкала проходит перед окошком в кожухе. На целлулоиде, которым „остеклено" окошко, имеется черная черта — указатель.

При отключении червяка от диска последний освобождается и при помощи большой ручки производится быстрое



вращение. Прижимание и оттягивание червяка от диска совершается одним движением—перекидыванием стерженька по полукруглому прорезу в кожухе. В одном из двух возможных положений червяк прижат к диску, в другом — освобождает диск.

Работает верньерная ручка неплохо, хотя и трудно привыкнуть к тому, что малую ручку, дающую верньерное движение, приходится не вращать, а „катать" пальцем, так как ось этой ручки расположена не перпендикулярно к панели приемника, как обычно это бывает, а параллельно.

Кожух ручки металлический. Прикрепляется ручка к панели одним шурупом.

ЭЧС—экранированный, четырехламповый, сетевой

Прежде чем приступить к описанию ЭЧС—так называется наш приемник—и рассмотрению метрического материала, который об'ективно характеризует качество его, скажем несколько слов о тех целях, которые мы поставили себе, решая эту задачу.

Нам нужно было совершенно четко представить себе, для кого и, следовательно, каким требованиям должен удовлетворять описываемый приемник.

Мы считаем, что ЭЧС в первую очередь—городской приемник для дальнего приема и должен служить не только индивидуальной, но и коллективной установкой.

Мы считаем, что ЭЧС является тем промежуточным звеном, которое соединяет имеющуюся у нас на рынке радиоаппаратуру с тем будущим идеалом, который будет управляться всего лишь одной ручкой, в котором будет уничтожена обратная связь, будет гарантирована, при хорошем пропускании частот, достаточная избирательность, но и который будет стоить „несколько дороже".

Одним словом этот приемник должен целиком вытеснить все бесчисленные варианты БЧ и иметь самое широкое распространение в городах и крупных селах, где имеется приемный ток.

Из всего вышесказанного и определяются все основные качества и свойства ЭЧС.

1. Повышенная избирательность.
2. Мощность на выходе достаточная, чтобы нагрузить динамический громкоговоритель или несколько громкоговорителей типа „Рекорд".
3. Большая чувствительность, не уступающая среднему массовому европейскому приемнику.
4. Простота управления.
5. Возможность включения адаптера (электрического граммофона) и, наконец,
6. Относительная дешевизна.

Все эти пункты уже в принципе определяют количество ламп и намечают контуры схемы.

Чтобы удовлетворять всем этим требованиям, приемник должен иметь:

1. Обратную связь.
2. Экранированную лампу на высокой частоте.
3. Достаточное усиление на низкой частоте, т.-е. 2 каскада с мощной лампой на выходе, или же достаточно мощный пентод.

Иначе говоря, получается приемник типа 1—V—1 или 1—V—2.

Высокая частота

Хорошо выбрать схему высокой частоты, хорошо спроектировать ее — это значит получить хороший приемник, так как наиболее основные требования, а именно: избирательность, чувствительность, простота управления и отчасти пропускание частот—зависят исключительно от высокочастотной части приемника. Эти требования и были положены в основу как выбора, так и проектирования отдельных частей схемы.

Рассматривая две основные схемы резонансных усилителей (трансформаторная и контурная связь) и имея в виду получение максимальной избирательности и наибольшего усиления, казалось бы, мы должны были остановиться на первой схеме—настроенном трансформаторе, благодаря ее относительно большей избирательности и более легкой стабилизации, а при некоторых условиях — большего усиления (при некоторых условиях потому, что только при правильном подборе элементов схемы получается это превосходство в усилении).

Но как показали расчеты контура с экранированной лампой, у которой внутренне сопротивление 200.000 ом, получить должные элементы схемы оказалось практически невозможным.

Если бы все таки-благодаря большей избирательности и более легкой стабилизации схемы, мы решились применить усиление на трансформаторе, то столкнулись бы с еще более неприятным затруднением — невозможностью посадить на одну общую ось конденсатор настройки трансформатора и конденсатор настройки сетки первой лампы, в виду неидентичности их кривой настройки.

Таким образом мы пришли к необходимости применить в нашем случае только схему с настроенным контуром.

Для получения большей избирательности было предложено несколько схем; мы не будем вдаваться в подробный разбор возможных вариантов, а укажем лишь, что все они в достаточной степени лабораторно проверялись и оценивались, не только по эффекту их действия, но и с точки зрения возможности рационального конструктивного выполнения их.

Выбранная схема имеет следующие особенности:

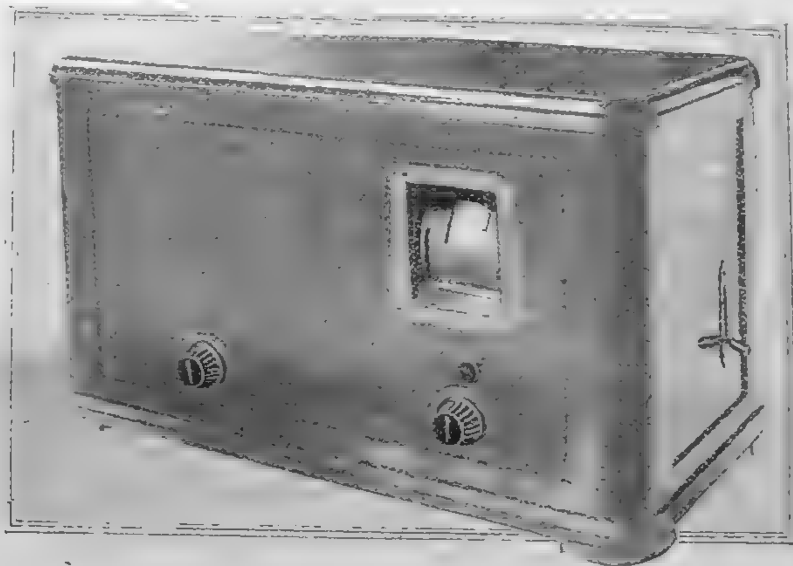
Антенна связана с первым контуром маленьким конденсатором порядка 75 *cm*. Такая связь дает почти-что полную независимость настройки от емкости антенны. Предположим, что мы принимаем на антенну, у которой емкость 200 *cm*, тогда результирующая емкость, полученная от последовательного соединения емкости антенны с емкостью этого конденсатора, включенная параллельно основному конденсатору, будет:

$$C = \frac{C_a \cdot C_1}{C_a + C_1} = \frac{200 \cdot 75}{200+75} = 54{,}5\ cm$$

Во втором случае мы принимаем на антенну емкостью в три раза больше, т.-е. 600 *cm*, тогда емкость получится

$$C = \frac{600 \cdot 75}{600 + 75} = 66{,}5\ cm$$

Из вышеприведенного мы видим, что изменение емкости антенны в 3 раза влечет за собою изменение результирующей емкости всего лишь в 1,22 раза. Если же посмотреть, как меняется кривая длины волны, как функция от угла поворота конденсаторов, при разных антеннах, то окажется, что отклонение будет совсем ничтожно. Наибольшее отклонение (при минимальной емкости конденсаторов настройки) будет меньше чем, в $\sqrt{1{,}22} = 1{,}11$, т.-е. меньше чем на 11%.



Контур антенны связан с контуром сетки первой лампы очень маленькой индуктивной связью порядка 2-3%.

Третий контур включен несколько необычно, получается схема параллельного питания. Вызвано это тем, что такая схема включения дает несколько более легкую стабилизацию и некоторое конструктивное удобство, а именно: подвижные пластины конденсаторов и переключатели секций оказываются соединенными с землей, а следовательно и между собою.

Катушки самоиндукции взяты цилиндрические, как наиболее эффективные в смысле стоимости и получения максимального множителя вольтажа. Переход с одной секции на другую осуществляется посредством замыкания накоротко части витков катушки.

Эта система не ухудшает заметно (при хорошей конструкции катушки) качества ее и избавляет от всех неприятностей, связанных со свободно „болтающимися" хвостами (отсасывание на коротковолновом диапазоне, большая собственная емкость и т. п.).

Для компенсации вносимой емкости антенны в первый контур, включены в остальные контура дополнительные небольшие выравнивающие емкости C_{18} и C_{19}. Диапазон волн и перекрытия между секциями видны из нижеследующей таблицы:

№№ секций	Начальная длина волны в m	Конечная длина волны в m	Перекрытие по волне в %
1	915	2000	—
2	485	1085	16%
3	300	670	27,5%
4	200	410	27%

Чтобы закончить описание высокочастотной части, остается упомянуть об обратной связи и детектировании.

Нужно признаться, что единственная имеющаяся у нас в наличии трехэлектродная лампа с подогревом ПО-74 довольно скверно работает при сеточном детектировании. Не вдаваясь в подробности проведенной работы по этому вопросу — это тема спе иальной статьи — скажем, что оказалось возможным получить либо относительно хорошую детекторную характеристику, либо хорошее, т. е. мягкое, возникновение генерации.

Взяв компромиссное решение этого вопроса, мы получили не совсем плохую детекторную характеристику и не совсем хорошее возникновение генерации.

Низкая частота

Несомненно, что, задаваясь максимально возможной чистотой передачи, нужно было бы остановиться на схеме усилителя на сопротивлениях, дающего наибольший эффект в смысле отсутствия искажений. Но с другой стороны, в виду отсутствия на рынке специальных ламп, пришлось бы сильно удорожить стоимость приемника увеличением числа каскадов усиления.

Так как коэфициент усиления каскада такого усилителя не превосходит коэфициента усиления лампы, то для того, чтобы получить нужное усиление, приходится ставить специальные лампы.

Усилитель на трансформаторах дает возможность получить значительно большее усиление, потому что усиление на каскад достигает в нем величины, равной произведению коэфициента усиления лампы на коэфициент трансформации.

С другой стороны при трансформаторной схеме усиления мы встречаемся с большими искажениями. Однако, эти искажения оказалось возможным частично уничтожить, применяя схему Сильвер-Маршалла. Эта схема, сохраняя преимущества трансформаторного усиления, вместе с тем сильно выравнивает частотную характеристику усилителя, главным образом за счет отсутствия намагничивающих ампервитков первичной обмотки, благодаря чему сильно облегчается задача получения необходимой величины самоиндукции этой обмотки.

Из этих соображений мы и остановились на схеме трансформаторного усиления.

Усилитель двухкаскадный: первая лампа ТО-76, вторая оконечная УК-30 в целях получения достаточной мощности на выходе.

Входной трансформатор применен так наз. „концертный", получивший премию на конкурсе ОДР в прошлом году.

Второй каскад имеет специально построенный автотрансформатор с отношением 1 : 3.

Выход с целью уничтожения действия постоянной сглаживающей анодного тока на громкоговоритель применен параллельный дроссельный.

Полная неискаженная мощность на выходе 0,3 ватта.

Учитывая увеличение интереса к электрическому граммофону, нами было предусмотрено включение в приемник адаптера, что дает возможность иметь удовлетворительную электрограммофонную установку.

Основные данные и конструктивные особенности ЭЧС

Переходя к рассмотрению конструктивных особенностей приемника ЭЧС, остановимся на его схеме.

Приемник построен по схеме 1—V—2 с обратной связью. Для обеспечения возможно большей избирательности применена сложная схема связи с антенной.

Антенна связана с первым контуром емкостью C_1; этот контур связывается индуктивно с контуром, находящимся в цепи сетки первой лампы. Между первым и вторым контуром связь очень мала и осуществляется расположением катушек контуров L_1 и L_2 на значительном расстоянии друг от друга. Так как оба контура настраиваются в резонанс, то большего ослабления слышимости за счет уменьшения связи не получается.

Связь первого контура с антенной осуществлена с помощью конденсатора емкостью в 75 cm, чтобы изменение емкости при включении приемника к различным антеннам не сильно сказывалось бы на суммарные емкости, вносимые в первый контур.

Каскад усиления высокой частоты построен по схеме резонансного усиления с настроенными контурами в цепи сетки и анода. Такая схема обеспечивает максимальное усиление по сравнению с другими схемами высокой частоты, хотя она более других склонна ко всякого рода паразитным колебаниям.

Обратная связь в приемнике сделана по схеме Рейнарца — индуктивно-емкостная. Достоинством этой схемы является отсутствие вариометра связи и возможность более плавного подхода к моменту возникновения колебаний.

Детектирование сеточное, на лампе ПО-74.

Усиление низкой частоты осуществляется двумя каскадами трансформаторного усиления, при чем второй каскад в целях наиболее возможной чистоты воспроизведения сделан по схеме Сильвер-Маршалла. Эта схема свободна от искажений, даваемых за счет намагничивания железа постоянной слагающей анодного тока.

Лампа первого каскада ТО-76, оконечная УК-30, применение которой дает возможность получить мощность на выходе, достаточную для нагрузки нескольких громкоговорителей типа „Рекорд" или одного динамического говорителя.

Выход в приемнике дроссельный, что предохраняет от непосредственного воздействия постоянной слагающей на громкоговоритель.

Питание осуществляется от выпрямителя на 2-х лампах УГ-1.

Контура

При выборе контуров нужно руководствоваться получением возможно большего кажущегося сопротивления контура z. Как известно,

$$z = \frac{900\,L}{CR},$$

где L — самоиндукция в cm
C — емкость в cm.
R — эквивалентное сопротивление в [redacted]

Отсюда видно, что с точки зрения получения наилучшего z нужно стремиться к возможно меньшему R, так как L и C задаются необходимыми диапазонами частот. Это обстоятельство и заставило остановиться на цилиндрических катушках, так как из всех имеющихся типов они обладают наименьшим омическим сопротивлением.

Катушки ЭЧС выполнены следующим образом: на прешпановом цилиндре диам. 68 mm намотаны 4 секции

1 секция	118	вит.	эмал.	пров.	диам.	0,35 mm
2 „	50	„	„	„	„	0,35 „
3 „	27	„	„	„	„	0,35 „
4 „	30	„	„	„	„	0,35 „

Третья и четвертая секции, а также первые две и третья разделены между собою расстоянием в 7 mm с целью уменьшения затухания, вносимого в действующую секцию при замыкании остальных.

Основные характеристические данные приемника

В результате проведенных испытаний мы получили следующие эксплоатационные данные:

По чувствительности приемник ЭЧС значительно превосходит все имеющиеся на нашем рынке типы приемников, занимая среднее место между аналогичными европейскими приемниками.

Так, например, для волны в 1500 m, при глубине модуляции в 30% и мощности на выходе в 0,05 вольт-ампера, чувствительность оказалась равной 209 микровольт.

При волне в 500 метр.—47 микровольт.
При волне в 375 „ —31 „
и наконец,
При волне в 214 метр.—16,5 микровольт.

Эти цифры могут быть приняты как средние для каждой из секций катушек.

Избирательность приемника несравненно выше аналогичных заграничных образцов, несмотря на сравнительно хорошее пропускание частот.

Для примера можно указать, что при приеме волны в 465 m, при расстройке в 30 килоциклов, т. е. до 455 метров, уменьшение мощности на выходе получается в 10000 раз.

Измерение фона от питания переменным током дало, при хорошем заземлении, величину в 1,6 вольт. Эта величина при наличии двух ламп усилителя, не имеющих эквипотенциального катода, может считаться удовлетворительной, так как приемник „Telefunken 40" при тех же условиях дает 1 вольт.

Заканчивая этот очерк, можно указать, что при испытании приемника ЭЧС на практическом приеме он вполне оправдал наши теоретические и лабораторные изыскания.

Е. Н. Геништа
Б. Е. Пельцих
ОЛР завода „Мосэлектрик".

Четвертая секция намотана из более толстого провода, точно так же из соображений получения лучшего z на коротких волнах.

Конденсаторы выбраны логарифмические с воздушным диэлектриком, так как воздух в качестве диэлектрика обладает наименьшим углом потерь.

Логарифмическая кривая дает некоторые преимущества при закреплении конденсаторов на одной оси.

Обратная связь состоит из катушки L_4 тоже цилиндрической, жестко укрепленной внутри катушки 3-го контура L_3, и конденсатора переменной емкости C_3 — 700 *cm*.

Конденсатор C_8 с жестким диэлектриком—прешпаном.

Катушка обратной связи намотана из эмалированного провода диам. 0,35 *mm* и для получения более плавного возникновения генерации на всем диапазоне разделена на секции, разнесенные друг от друга.

Экранирование

Одной из особенностей экранированной лампы является большой коэфициент усиления ее (у лампы СО-95 $\mu = 200$). Вполне естественно, что при этом возникает множество трудностей, связанных с явлением паразитной генерации. В самом деле, если при микролампе для возникновения паразитной генерации достаточно было емкости между отдельными частями схемы в 10 *cm*, то при лампе СО-95 будет достаточна емкость — грубо говоря — в 0,1— 0,2 *cm*. Отсюда видно, насколько тщательно нужно располагать и экранировать провода схемы при работе с экранированными лампами. Основного экранирования — защиты анодных цепей от цепей сеток—при экранированных лампах часто бывает недостаточно и приходится экранировать или защищать другими способами цепи питания, экранирующих сеток и т. д.

С явлениями паразитной генерации можно бороться, очевидно, двумя путями: первый путь—это сознательное увеличение затухания контуров и уменьшения усиления, даваемого лампой, путем подбора соответствующего режима. Этот путь, между прочим, довольно широко распространен за границей. Второй путь—это рациональный монтаж. Наконец, в нашей литературе были указания на возможность применения в этом случае отрицательной обратной связи. Этот путь не может быть признан удовлетворительным, так как результаты, получаемые с ним, могут быть только случайными; в конечном итоге он по существу является тоже увеличением затухания контура.

При конструировании ЭЧС избрать первый путь не считалось возможным, потому что он дает очень небольшой % использования усиления лампы, и поэтому возможен при лампах с очень большим μ.

Экранировка в ЭЧС произведена следующим образом: катушки контуров сетки и антенны помещены в экран из латуни 0,5 *mm* толщ., конденсаторы разделены также экранами. Во избежание непосредственного воздействия на лампу, она также помещена в отдельном экране. Индуктивные связи устраняются поворотом катушек на 90° друг относительно друга. Цепи питания анодов защищены дросселями высокой частоты L_5 и L_6, намотанными на деревянных каркасах диам. 25 *mm* из эмалированной проволоки 0,1 *mm*.

Дросселя имеют 6 секций по 400 витков, секции разнесены друг от друга на 3 *mm* для уменьшения собственной емкости.

Для возможности защиты от высокой частоты применена схема параллельного питания. Цепь экранированной сетки защищена блокировочным конденсатором C_5. Все провода схемы, особенно сеточный и анодный, сделаны возможно более короткими и разнесены друг от друга на возможно большее расстояние.

Усилитель низкой частоты

Как уже говорилось, низкая частота выполнена по схеме трансформаторного усиления. В первом каскаде стоит трансформатор, специально выпускаемый заводом для этого приемника. Коэфициент трансформации его 1:2,5. Второй каскад построен по схеме Сильвер-Маршалла с автотрансформатором 1:3.

Дроссель выхода L_7 — секционированный, сечение железа его 3,6 *cm*, 6000 витков эмалированного провода 0,15 *mm*.

Конденсатор выхода C_{15} 0,5 μF.

Питание

Питающий трансформатор имеет 6 обмоток.

Первичная обмотка состоит из трех секций, в зависимости от переключения которых трансформатор может работать от сети с напряжением 120 — 110 или 220 вольт. Трансформатор намотан на железном сердечнике сечением 8 cm^2.

1-я обмотка:

1 и 2 секц.	665 витк.,	провод	0,35 ПЭ
3 секция	61	„ „	0,5 „

2-я обмотка:

4420 витков, провод 0,13 ПЭ с выводом от середины.

3-я обмотка: 22 витка, провод 0,8 ПЭ с выводом от середины.

4-я обмотка	35 витков,	провод	0,8 „
5-я „	6 „	„	0,8 „
6-я „	10 „	„	1,5 mm^2 ШР.

Дроссель выпрямителя L_8 имеет следующие данные: сечение железа 8 cm^2, 5500 витков, провод 0,2 ПЭ.

Конденсаторы фильтра C_{16} и C_{17} по 2,5 μF на пробивное напряжение 800 вольт.

Все питающее устройство приемника собрано в отдельном блоке, от которого можно получить при присоединении к тем или иным выводам следующие напряжения:

1. Постоянное напряжение в 300 V при токе в 30 *mA* для питания анодов ламп.
2. Переменное напряжение в 5,2 V от 4-й обмотки для накала лампы УК-30.
3. Переменное напряжение в 0,8 V от 5-й обмотки для накала лампы ТО-76 и
4. Переменное напряжение 1,5 V от 6-й обмотки для накала лампы СО-95, ПО-74 и лампочки освещения.

Так как для применяемых в ЭЧС ламп анодные напряжения должны быть различны, то для понижения их применяется последовательно включенное сопротивление. Цепь анода СО-95 — R_6 — 15.000 ом намотанное бифилярно из никелиевого провода 0,1 *mm*. В цепи экранирующей сетки — сопротивление Каминского $R_2 = 120.000$ ом. В аноде детекторной лампы $R_{10} = 40.000$ ом, никелиновый провод 0,08 *mm*. Смещение лампам задаются путем включения смещающих сопротивлений R_3, R_7 и R_{11}.

Для ламп УК-30, СО-95 величина смещающего сопротивления равна 600 ом, а для лампы ТО-76 1.200 ом.

Принцип действия этих сопротивлений заключается в следующем. Так как наше сопротивление $R_{см}$ включено последовательно с лампой, то по нему очевидно протекает ток, равный I_a — анодному току лампы. При этом на концах его благодаря падению напряжения образуется разность потенциалов $V = I_a R_{см}$. При этом на конце сопротивлений, соединенных с нитью, будет знак +, а на противоположном потенциал будет равен 0. Очевидно, если мы соединим этот конец со противления с сеткой, то получим на сетке потенциал $\pm = I_a = - R_{см}$ по отношению к нити.

Нужно отметить, что применение этих сопротивлений нашло себе большое распространение за границей. У нас они применяются только заводом „Мосэлектрик", если не считать случая, когда одним любителем была предложена такая схема, как схема включения „сопротивления, уменьшающего фон при питании накала переменным током" — что, конечно, неверно. Со своей стороны можно горячо рекомендовать этот способ задавания отрицательного смещения[1].

Расчет такого сопротивления крайне прост. Например пусть требуется найти величину сопротивления смещения для лампы УУ-34 при анодном напряжении V_a - 400 *к*.

Из характеристики лампы находим, что смещение должно быть порядка 10 вольт, при чем анодный ток ее $J_a = 20$ *mA*

$$R_{см} = \frac{V}{J_a} = \frac{10}{20.10^{-3}} = 500 \text{ омов}$$

Рукоятки управления приемником

Для управления приемником снаружи ящика имеются:

1. Верньерная ручка, связанная с конденсаторным аггрегатом, состоящим из трех конденсаторов.
2. Ручка конденсатора обратной связи.
3. Ручка регулятора громкости.
4. Рычаг для переключения секций катушек и два рычажка „коррекции" для точной подстройки контуров.

Конденсаторный агрегат состоит из трех переменных конденсаторов (включенных в контура), имеющих одну ось, на которой насажен барабан, вращаемый при помощи верньера. На барабане имеется шкала, проградуированная в килоциклах. Таким образом, все три конденсатора настраиваются одновременно. Для более точной подстройки конденсаторы антенного и контура сетки экранированной лампы допускают изменение емкости путем сдвигания статоров этих конденсаторов, при помощи рычажков, находящихся по обе стороны барабана (коррекции).

Для уравнения емкости, вносимой в контура антенной, лампами и другими частями схемы, служат конденсаторы C_{18} и C_{19}.

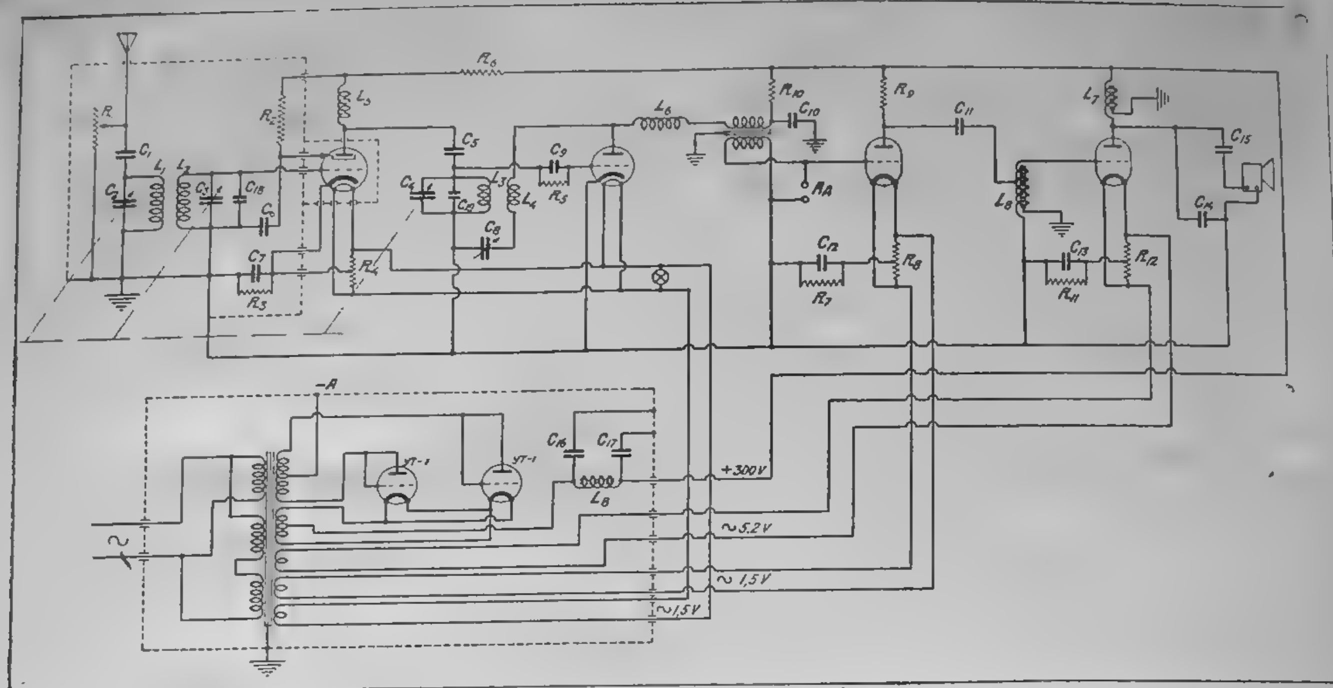
Переключение секций производится рычагом, скользящим вдоль ряда пружинных контактов и поочередно замыкающим их.

Регулирование громкости производится сопротивлением, шунтирующим антенну, величина его приблизительно 3.000 ом.

На задней стороне ящика выведены 6 пар гнезд, служащих для включения антенны и земли, громкоговорителя, адаптера.

---

[1] Примечание редакции. Принцип получения смещений на сетки от сопротивлений, включенных в минусовую анодную цепь, не столь нов для наших радиолюбителей, как это полагает автор статьи. Уже около полутора лет почти во всех конструкциях, описываемых в „Радиолюбителе", смещение на сетки задается именно таким, чрезвычайно распространенным за границей способом.



Принципиальная схема приемника „ЭЧС"

Для устранения возможности соприкосновения с высоким напряжением в крышке приемника имеется стерженек, выключающий питание приемника.

В заключение можно привести перечень деталей схемы, из которого будет ясно назначение и электрические величины каждой из них.

$R_1 = 3.000$ ом — регулятор громкости.

$R_2 = 120.000$ ом — понижающее сопротивление управляющей сетки.

$R_5 = 0,5$ мегома — сопротивление гридлика.

$R_6 = 15.000$ ом — пониж. сопротивление в аноде экранирован. лампы.

$R_7 = 1.200$ ом — смещающее сопротивление для ТО-76.

$R_9 = 50.000$ ом — пониж. сопротивление в аноде усилит. лампы

$R_{11} = 40.000$ ом — пониж. сопротив. в аноде детекторн. лампы.

R_3 и $R_1 = 600$ ом — сопротивления смещения УК-30 и СО-95.

R_4, R_8 и $R_{12} = 50$ ом — с выводом от средней точки — делители напряжений.

C_1 — 75 *cm* — конденсатор связи с антенной.

C_2, C_3 и $C_4 = 500$ *cm* — конденсаторы контуров.

$C_5 = 500$ *cm* — блокировочный конденсатор питания.

$C_6 = 5.000$ *cm* — шунтирующий конденсатор цепи сетки.

$C_7 = 5.000$ *cm* — шунтирующий конденсатор смещения.

$C_8 = 700$ *cm* — конденсатор обратной связи.

$C_9 = 130$ *cm* — конденсатор гридлика.

$C_{10} = 2\mu F$ — шунтирующ. конденсатор цепи питания анода детекторной лампы.

$C_{11} = 0,05$ μF — блокировочный конденсатор.

C_{12} и $C_{13} = 0,5$ μF — шунтирующие конденсаторы смещения.

$C_{14} = 5.000$ *cm* — шунтирующий конденсатор громкоговорителя.

$C_{15} = 0,5$ μF — блокировочный конденсатор выхода.

C_{16} и $C_{17} = 2,5$ μF — конденсаторы фильтра.

C_{18} и $C_{19} = 40$ *cm* — выравнивающие конденсаторы контуров.

L_1, L_2, L_3 — самоиндукции контуров

1	секция	$1,9 \cdot 10^6$ *cm*.
2		$5,5 \cdot 10^5$ *cm*.
3		$2,2 \cdot 10^5$ *cm*
4	„	$0,85 \cdot 10^5$ *cm*

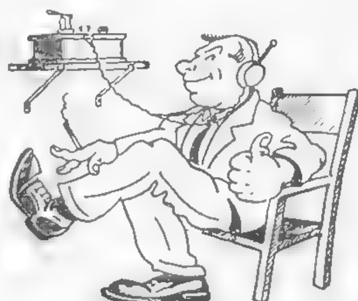
L_5 и $L_6 = 0,07$ *H* — дросселя высокой частоты.

$L_7 = 55$ *H* — дроссель выхода.

$L_8 = 50$ *H* — дроссель фильтра

Д. Е. Пельцих

ОПР завода „Мосэлектрик"



Магнитные величины и единицы

Магнитное поле катушки в ампервитках $= I \cdot N$, где I — сила тока в катушке и N — число витков катушки.

Магнитное поле катушки в гаусах (H).

Если проводник, по котор му идет ток, состоит из N витков, которые намотаны на катушку длиной в l сантиметров, то при прохождения тока I через обмотку катушки образуется магнитное поле, сила которого определяется по следующей формуле

$$H = 1{,}256 \cdot I \frac{N}{l} = 1{,}256 \frac{\text{ампервитки}}{\text{сантиметры длины намотки}}$$

или

$$H_1 = 0{,}8 \cdot H = \frac{\text{ампервитки}}{\text{сантиметры длины намотки}},$$

где H — обозначает магнитодвижущую силу и выражается в ампервитках на 1 сантиметр пути **силовой магнитной линии.**

Следовательно, сила поля, пропорциональная величине $I \cdot N$ (ампервитки), которая может быть названа также **магнитодвижущей силой** (*МДС*). N — показывает число силовых линий, проходящих через 1 cm^2 воздуха.

Гаусс — единица магнитного поля.

Напряженность поля в один гаусс получится внутри катушки цилиндрической формы при плотности намотки 8 витков на каждые 10 сантиметров, когда по катушке проходит ток силой в один ампер.

Магнитное поле (H) длинного проводника, на некотором расстоянии D от него может быть вычислено по формуле

$$H = 0{,}2$$

где I — сила тока в проводнике.

Напряженность поля в один гаусс таким образом будет на расстоянии двух сантиметров от центра прямого провода, если по ней идет ток силой в один ампер.

Миллигаусс = одной тысячной (10^{-3}) гаусса.

Микрогаусс = одной миллионной (10^{-6}) гаусса.

Килогаусс = тысяче (10^{3}) гаусс.

Магнитная проницаемость (M) — отвлеченное число, показывающее, во сколько раз увеличится самоиндукция катушки, если ее надеть на замкнутый сердечник (кольцевой) из какого-нибудь другого материала (напр., железа). Для разных материалов величина M — различна и непостоянная (зависит от H). M воздуха $= 1$.

Магнитная индукция (B).

$$B = H \cdot M$$

Для воздуха $B = H$, т. е. число силовых линий, проходящих через 1 cm^2, = силе магнитного поля.

Магнитный поток (Φ)

$\Phi = B \cdot F$ силовых (индукционных) линий, где F — поперечное сечение его.

Магнитное сопротивление (R)

$$R = \frac{l}{F \cdot M}, \text{ также } R = \frac{МДС}{F}$$

Магнитный поток (Φ) через **магнитное сопротивление** (R) может быть выражен так (преобразуя предыдущую формулу)

$$\Phi = \frac{МДС}{R}$$

Электродвижущая сила самоиндукции (Ec)

$$Ec = -N \frac{d\Phi}{dt} \cdot 10^{-8} \text{ вольт},$$

где $d\Phi$ изменение (увеличение или уменьшение) магнитного потока за время dt.

Усиление низкой частоты на трансформаторах

Как вычислить усиление, даваемое одним каскадом усилителя на трансформаторе (μ), т.-е. отношение напряжений на сетках ламп двух каскадов усилителя, следующих друг за другом $\left(\frac{Vc_2}{Vc_1}\right)$?

Если вторичная обмотка междулампового трансформатора не нагружена сопротивлением, вернее если сопротивление сетка — нить второй лампы очень велико и с ним можно не считаться или, как говорят, сопротивление равно бесконечности (условия этого — большой отрицательный потенциал на сетке, отсутствие утечки между сеткой и нитью и пр.), то усиление каскада (μ) может быть вычислено по следующей формуле:

$$\mu = \frac{k\mu o}{\sqrt{1 + Ri_1\, k^4 \left(6{,}28\, fC_2 - \frac{1}{6{,}28\, f L_2}\right)}}$$

где k — коэфициент трансформации трансформатора.

μo — коэфициент усиления лампы.

Ri_1 — внутреннее сопротивление (анод—нить) лампы первого каскада.

f — частота (число периодов) усиливаемого сигнала.

C_2 — емкость, включенная параллельно вторичной обмотке трансформатора (слагается из емкости самой обмотки, емкости сетка-нить второй лампы, монтажа и т. п.).

L_2 — самоиндукция вторичной обмотки трансформатора.

В случае, если вторичная обмотка трансформатора нагружена (условия наличие утечки сетка-нить второй лампы, недостаточное смещение на сетке второй лампы, сеточный ток. Кроме того, на величину нагрузки влияют амплитуды приложенного напряжения, величины анодной нагрузки), то расчетная формула для усиления принимает более сложный вид:

$$\mu = \frac{k\mu o}{\sqrt{\left(1 + \frac{Ri_1}{Rc_2} m^2\right)^2 + Ri^2\, m^4 \left(\omega C_2 \;\; \frac{1}{\omega L_2}\right)^2}}$$

где Rc_2—внутреннее сопротивление цепи сетки второй лампы (входное сопротивление), определяемое вышеперечисленными величинами. (Величина Rc_2 бывает порядка сотен тысяч или миллионов ом). Все остальные обозначения те же, что и для первой формулы.

Чем правильнее расчитан усилитель, тем больше приближается величина μ к величине произведения $k\mu o$, никогда не превосходя его.

В расчетные формулы входит частота усиливаемого сигнала, т.-е. усилитель усиливает не в одинаковой степени все сигналы: одни частоты усиливаются сильнее, другие слабее, другими словами — искажает передачу.

Для того, чтобы усиление было бы равномерным в пределах возможно более широкого диапазона, необходимо в трансформаторе иметь: 1) небольшой коэфициент трансформации (k), 2) возможно малую паразитную емкость (C_2), шунтирующую вторичную обмотку трансформатора, 3) возможно большую самоиндукцию вторичной обмотки, 4) правильно сконструированный сердечник трансформатора, не дающий большого рассеяния. Эти условия находятся между собой и с другими заданиями при постройке усилителя в прямом противоречии. Например, малый коэфициент трансформации даст малое усиление на каскад. Большой коэфициент трансформации даст и большое усиление на каскад, но это усиление получится очень неравномерным по ширине подлежащего усилению диапазона частот. Далее: большую самоиндукцию вторичной обмотки можно получить при большом количестве витков, а при большом количестве витков получается и большая собственная емкость вторичной обмотки. Секционированием обмотки можно добиться уменьшения ее. Таким образом при расчете и конструировании усилителей низкой частоты на трансформаторах приходится итти на ряд компромиссов.

ВОЛНЫ СВЯЗИ

Если взять два колебательных контура, настроенных в резонанс (рис. 1), и связать их между собой, например, сблизив входящие в них катушки самоиндукции емкостно или другими способами, то настройка обоих контуров на заданную частоту (волну) сохранится только при слабой связи между контурами. При доста-

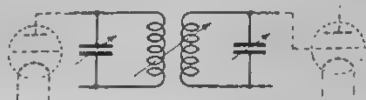


Рис. 1.

точно сильной связи между контурами оба контура изменят свою настройку и окажутся настроенными оба одновременно на две частоты (волны); одна частота окажется больше основной и другая — меньше основной. Соответственно получается настройка на две волны — одну короче и другую длиннее первоначальной волны. Эти волны носят название волн связи.

Чем сильнее связь между контурами, тем больше разнятся друг от друга и от основной волны (частоты) волны связи (частоты).

Если основная частота обоих контуров была f, то при коэфициенте связи между ними, равном k, получаются такие частоты:

$$\text{Первая } f_1 = \frac{k}{\sqrt{1-k}}$$

$$\text{и вторая } f_2 = \frac{f}{\sqrt{1+k}}$$

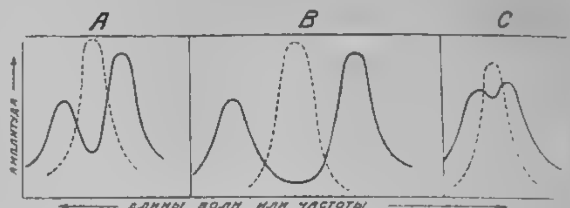
Длины волн при этом соответственно получаются следующие:

$$\text{Первая } \lambda_1 = \lambda\sqrt{1-k}$$

$$\text{и вторая } \lambda_2 = \lambda\sqrt{1+k},$$

если первоначальная волна была λ.

На рис. 2, даны резонансные кривые двух контуров при различной связи между ними. Кривые C соответствуют наиболее слабой связи между контурами (из трех приведенных случаев) и здесь пики кривых почти сливаются.



Кривые A—для более сильной связи между контурами и кривые B—для еще более сильной связи (самой сильной из всех трех случаев). Здесь уже обе кривые резонанса совершенно разделились и отстоят на значительном расстоянии друг от друга. Пунктиром во всех трех случаях показана кривая резонанса основной частоты (волны) обоих контуров при отсутствии связи между ними.

Как видно из рисунков, амплитуды обеих волн связи (частот) различны. Амплитуды получаются равными только в том случае, если равна самоиндукция обоих контуров. При разных самоиндукциях первого и второго контура в обоих контурах амплитуды частот никогда не бывают одинаковыми.

Быстрое определение процентного соотношения при смешивании растворов

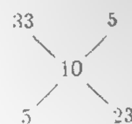
Чтобы из двух растворов разного процентного соотношения сделать третий раствор определенной крепости, приходится производить вычисления, отнимающие время и допускающие возможность ошибки. Чтобы быстро и безошибочно определить необходимое количество как одного, так и другого раствора (или воды), в фотографии пользуются иным методом, дающим возможность сделать чуть ли не автоматический подсчет.

Способ этот состоит в следующем: цифры, обозначающие крепость каждого из двух смешиваемых растворов (в процентах), пишут рядом на некотором расстоянии друг от друга, а если надо из более крепкого раствора сделать более слабый прибавлением к нему воды, то рядом с первой цифрой, обозначающей крепость раствора, ставят также на некотором расстоянии цифру 0 (для воды). Затем несколько ниже этих чисел и между ними ставят число, обозначающее крепость раствора, который надо составить, и оба верхние числа соединяют черточками с нижним. Черточки эти продолжают дальше, по прямой, за нижнее число, примерно на такое же расстояние и на концах их пишут разницу, которая получается при вычитании крест на крест большего числа из меньшего.

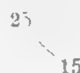
Этим путем под числами крепости каждого из растворов сразу получаются числа, указывающие, сколько частей этого раствора (или воды) надо взять, чтобы получить требуемую крепость

Приведем примеры:

1) Из 33-процентного и пятипроцентного раствора серной кислоты надо сделать 10%. Из нижеследующей схемы подсчета ясно, что 33% раствора надо взять 5 частей и 5%—23 части.



2) Из насыщенного (25%) раствора нашатыря надо сделать 15% раствор. Сколько надо взять частей раствора нашатыря и воды? Произведя подсчет, получим, что 25% раствора надо взять 15 частей и воды 10 частей.



„РАДИОЛЮБИТЕЛЬ"

Том VII СОДЕРЖАНИЕ №№ 1—12 1930 г.

Общественно-организационные статьи

Теоретические статьи

Статьи о лампах

Данные о лампах:

Кроме того в статьях указаны параметры следующих заграничных ламп:

А м е р и к а н с к и е:

Н е м е ц к и е:

Г о л л а н д с к и е:

А н г л и й с к и е:

Учебные статьи для малоподготовленного

Конструкции приемников и усилителей

Монтажные схемы (полные)

имеются для следующих приемников:

Питание от сети — теория и практика

Короткие волны

Техника, практика, обмен опытом, измерения.

Фабричная аппаратура

Отдельные схемы и заметки

Элементы и аккумуляторы

Громкоговорители

О книгах

Справочный материал

Справочные листки

Разное

Ответственный редактор Ю. Т. Алейников.

ОГИЗ—„Московский Рабочий".

Заказ № 1.170. Тираж 40.000